



**António José Ferreira  
Pina**

**Diversificação de Risco entre Acções e Futuros de  
Commodities**



**António José Ferreira  
Pina**

**Diversificação de Risco entre Acções e Futuros de  
Commodities**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Economia realizada sob a orientação científica da Doutora Mara Teresa da Silva Madaleno, Assistente Convidada do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro



## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor Miguel Amoedo Lebre de Freitas**

Professor auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Patrícia Carla Gama Pinto Pereira Silva Vasconcelos Correia**

Professora Auxiliar, Universidade de Coimbra

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Mara Teresa da Silva Madaleno**

Assistente convidada do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

Queria em primeiro lugar agradecer à minha orientadora, a Professora Doutora Mara Madaleno, pelo apoio prestado ao longo da elaboração deste trabalho, com as dicas e as suas opiniões que em muito enriqueceram esta investigação, assim como à sua incansável disponibilidade para ouvir as dúvidas e as incertezas que iam aparecendo ao longo do mesmo.

Em segundo lugar queria agradecer aos meus pais pelo esforço que tiveram ao ajudarem-me a concluir estes cinco anos de ensino superior.

Em ultimo lugar, mas não menos importante, queria agradecer aos meus colegas, que sempre foram extraordinários, pela sua força e pela sua ajuda também com as dúvidas que iam surgindo. A todos, muito obrigado!

## **palavras-chave**

Diversificação do risco, Futuros de Commodities, Acções, Derivados, Modelo de Markowitz, "Spanning Tests"

## **resumo**

O principal objectivo desta investigação foi de verificar se a inclusão de futuros de commodities na carteira do investidor traria benefícios para esta, tendo por base a perspectiva do investidor português.

Foram para isso realizados testes para averiguar se os benefícios eram estatisticamente significativos. Também se construíram carteiras e estudados os seus desempenhos por forma a responder ao nosso propósito. Os dados que foram utilizados tinham o seu início em 3 de Janeiro de 2007 e fim em 30 de Março de 2012.

É de realçar que os resultados que se verificaram foram de que nem todas as commodities trazem benefícios estatisticamente significativos mas mesmo assim existem aquelas que podem os podem trazer.

**keywords**

Risk Diversification, Commodities, Stocks, Futures, Derivatives, Spanning Tests, Markowitz model

**abstract**

The main purpose of this investigation was to verify if the inclusion of commodity futures in an investor portfolio would be useful, taking the Portuguese investor perspective.

To check this out we did some statistical tests. We also construct portfolios and study their performance. The dataset begin on 3<sup>rd</sup> January of 2007 and finishes on 30<sup>th</sup> March of 2012.

We need to highlight that results showed that are there some commodity futures that do not bring benefits to the investor's portfolio, but there are commodities futures which in fact improve the portfolios and bring statistically significant benefits.

## Índice

<b>1. Introdução .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Revisão Literária.....</b>	<b>7</b>
2.1 Diversificação doméstica.....	7
2.2 Diversificação internacional .....	9
2.3 Diversificação com Commodities.....	11
<b>3. Metodologia e Dados Utilizados.....</b>	<b>19</b>
3.1 Dados utilizados .....	19
3.2 Metodologia Adoptada.....	21
3.2.1 “Spanning tests” .....	22
3.2.2 Construção da carteira .....	25
<b>4. Análise dos resultados.....</b>	<b>30</b>
4.1 Análise Descritiva das Séries (ou mercados) .....	30
4.2 Análise aos “Spanning tests” .....	44
4.3 Análise às carteiras construídas .....	55
<b>5. Conclusões, Limitações e Tópicos de Investigação Futura.....</b>	<b>61</b>
<b>Anexo .....</b>	<b>74</b>



## Índice de Tabelas

Tabela 1: Tabela das estatísticas descritivas das cotadas do PSI-20.....	31
Tabela 2.A: Primeira Parte da Tabela de Correlações das Cotadas do PSI-20.....	32
Tabela 2.B: Segunda parte da Tabela de Correlações das Cotadas do PSI-20.....	33
Tabela 3: Tabela das Estatísticas Descritivas dos Futuros de Commodities .....	36
Tabela 4: Tabela de Correlações dos Futuros de Commodities.....	36
Tabela 5.A: Primeira parte da tabela de Correlações entre Cotadas do PSI-20 com Futuros de Commodities.....	38
Tabela 5.B: Segunda parte da tabela de Correlações das Cotadas do PSI-20 com Futuros de Commodities .....	39
Tabela 6: Tabela das Estatísticas Descritivas dos Índices de Acções Europeus .....	41
Tabela 7: Tabela de Correlações entre os Índices de Acções Europeus .....	41
Tabela 8.A: Tabela de correlações entre os Índices e os futuros de commodities .....	42
Tabela 8.B: Tabela das correlações entre os Índices e os futuros de commodities (continuação)..	43
Tabela 9.A: Resultado das regressões para as cotadas do PSI-20.....	46
Tabela 9. B: Resultados das regressões das cotadas do PSI-20 (continuação) .....	47
Tabela 10.A: Resultados das regressões depois de retiradas as variáveis não significativas.....	48
Tabela 10.B: Tabela de Regressões depois de retiradas as variáveis não significativas.....	49
Tabela 11: Resultados dos “Spanning Tests” das cotadas do PSI-20.....	50
Tabela 12. A: Tabela das regressões com Índices.....	51
Tabela 12.B: Tabela de regressões com Índices (continuação).....	52
Tabela 13.A: Tabela das regressões com Índices depois de retiradas as variáveis não significativas.....	52
Tabela 13.B: Tabela de regressões com índices no fim de retiradas as variáveis não significativas (continuação).....	53
Tabela 14: Resultados dos “Spanning Tests” com Índices .....	54
Tabela 15: Peso de cada activo na carteira A.....	56

Tabela 16: Peso de cada activo na carteira B.....	57
Tabela 17: Peso do activo na carteira C.....	57
Tabela 18: Peso do activo na Carteira D.....	58
Tabela 19: Rendibilidade e Desvios-Padrão das carteiras .....	58
Tabela 20: Descrição dos contractos de Futuros das Commodities .....	70



## 1. Introdução

Em finanças é importante analisar os benefícios da diversificação de carteiras por forma a conseguir aumentar a rentabilidade da carteira e diminuir o risco. Mas diversificar nos dias actuais perante um mundo em constante mudança e dada a globalização dos mercados financeiros, pode levar o investidor a considerar os mais diversos tipos de activos financeiros.

Com este trabalho pretendemos verificar os benefícios para o investidor português de inclusão de futuros de commodities numa carteira. Alguma bibliografia existente sobre este tema tem por base a perspectiva do investidor norte-americano. Mesmo aquela que tem por base a perspectiva do investidor europeu descarta um pouco o mercado português. Neste sentido procura-se ainda averiguar se as conclusões que foram retiradas para outros mercados continuam a ser válidas para o mercado português.

A bibliografia anterior referente ao tema utiliza para as suas análises índices de acções (Belusova and Dorfleitner, 2012). Todavia isso não traria muito benefício na perspectiva do investidor português, na medida que ao analisar apenas o índice português poderíamos descurar acções que o compõem ao nível individual. Por isso para além de analisar índices de acções, analisamos também as acções do mercado accionista português com destaque para as acções do PSI-20. Serão realizados testes para averiguar se os benefícios da inclusão de futuros de commodities existem e se são estatisticamente significativos. Elaborar-se-á essa análise para uma carteira com índices de acções e uma outra análise para uma carteira com as acções do PSI-20. Procedeu-se posteriormente à constituição de carteiras com e sem commodities de forma a conseguir comparar o

desempenho das mesmas. Uma vez mais essa análise será feita para os índices e depois outra será elaborada para as acções do PSI-20.

Tanto quanto foi possível averiguar através da revisão da literatura efectuada, este tipo de análise ainda não havia sido feita para o nosso país e daí a tentativa presente de estudar esta temática em Portugal, um país com um mercado financeiro mais pequeno comparativamente com os demais europeus e americanos. Todavia, a pertinência do estudo prende-se com a actual volatilidade do mercado dadas as condicionantes de crise que o mesmo enfrenta e pelo facto de ser cada vez mais necessário diversificar riscos com o intuito de proteger os investimentos de perdas severas.

Este trabalho está organizado em 5 capítulos. Inicia-se com uma revisão de literatura que está no capítulo 2 deste trabalho. Aí será feito um levantamento de muitos dos estudos que já foram realizados sobre a necessidade de diversificar os investimentos e sobre poder diversifica-los com futuros de commodities. No capítulo 3 deste trabalho abordar-se-ão os dados utilizados assim como a metodologia seguida, bem como se procede à sua explicação. Na primeira secção do capítulo 3 descrever-se-ão os dados utilizados e na secção 2 a metodologia seguida. No capítulo 4 revelam-se e interpretam-se os dados que foram obtidos através do estudo empírico realizado. Terá duas secções, tendo em conta os dois tipos de metodologia seguidos. Por fim, no capítulo 5 apresentam-se as principais conclusões do trabalho assim como as suas limitações e tópicos para futura investigação.

## **2. Revisão Literária**

Nesta secção procede-se a uma breve revisão ao tema, onde se procura resumir o que já foi investigado e de que forma. Ao evidenciar estudos anteriormente realizados, procede-se a uma comparação para reforçar a diferença e a contribuição do presente trabalho de investigação. Iremos subdividir esta secção em três partes, uma referente à diversificação doméstica, outra sobre diversificação internacional, e finalmente outra à diversificação com as commodities.

### **2.1 Diversificação doméstica**

O investidor, segundo a teoria financeira, é um agente que deve receber e interpretar a informação que recebe dos mercados por forma a agir de forma racional nas suas decisões de investimento. Todavia, isso não acontece, pelo menos não da forma automática que está assim tão bem definida na teoria financeira. Existe uma condicionante que é conhecida por “home bias” que basicamente traduz o facto de que o investidor prefere, ou escolhe para aplicar, a suas poupanças em títulos que são do seu país, ou da sua região mais próxima. Acontece em diversos casos, sejam suecos (Karlson e Norden, 2007), alemães (Oehler, 2008), portugueses (Abreu, Mendes e Santos, 2011) ou mesmo naturais dos Estados Unidos da América (Koval and Moskowitz, 1999). Por isso, uma grande parte da diversificação é feita no próprio país. Mas diversificar apenas internamente é oneroso, pois perdem-se ganhos que seriam obtidos se diversificássemos internacionalmente (Lewis, 1999). Carteiras que são diversificadas no estrangeiro podem não ter rendibilidades muito superiores às aquelas diversificadas apenas internamente. No entanto os rácios de Sharpe (que são uma medida de desempenho da carteira) são maiores nas carteiras

diversificadas no estrangeiro, e a sua volatilidade é menor pois o risco-país (específico ao país de origem do investidor) dilui-se devido aos investimentos estarem dispersos por mais países (Bailey et al, 2008). Isto leva-nos a questionar qual a razão que leva a que os investidores diversifiquem apenas internamente, se é mais eficiente diversificar pelo mundo todo? Muitos autores têm estudado o problema e as conclusões para este fenómeno são várias. Algumas das mais verificadas são de que os custos da diversificação no exterior são maiores que os ganhos que se podem obter com essa estratégia (Kang and Stulz, 1997), que existem restrições legais ao investimento noutros países e custos de transacção mais elevados (French and Poterba, 1991; Lewis, 1996; Baxter e Jermian, 1997; Coval and Moskowitz, 1999; Li, 2004). Coval and Moskowitz (1999) defendem mesmo que certos investidores investem em empresas localizadas geograficamente próximas da sua área.

Os investidores na sua maioria preferem deter ou investir em mercados que lhes são conhecidos, um fenómeno que alguns autores chamam por “medo do desconhecido” (Huberman, 2001; Grinblatt e Keloharju, 2001). Mas há mais razões. Há quem defenda que diversificar apenas no seu país tem uma vantagem de nos proteger contra riscos específicos que se levantam apenas no próprio país (Cooper and Kaplanis, 1994). Outra das razões apontadas é relacionada com a competência do investidor, sendo que este apenas investe no mercado internacional depois de se sentir preparado em enfrentar os novos desafios e riscos que se levantam no mercado globalizado (Graham et al, 2005), fazendo um paralelismo com a internacionalização das empresas que também começam no mercado interno, aprendem e depois internacionalizam-se (Abreu, Mendes e Santos, 2011). Ou então como uma razão comportamental pois são mais optimistas no mercado interno do que no externo (Strong and Xu, 2003). Mas existe também quem defenda que o “home bias” acontece porque o investidor

numa primeira fase fica apenas pelo mercado interno, de forma a aprender com as consecutivas negociações, para depois então arriscar internacionalmente (Nicolosi et al, 2009; Seru et al, 2008). E finalmente existe também quem defenda que o “home bias” é inversamente proporcional ao stock de riqueza que o investidor tem, ou seja, quanto menor for a riqueza acumulada pelo investidor maior é a presença do fenómeno de “home bias” (Vissing and Jorgensen, 2003). Mas com os mercados cada vez mais globalizados, e sendo Portugal membro de um bloco económico como a União Europeia (EU), os investidores nacionais necessitam de diversificar mais recorrendo ao mercado externo, até porque como foi analisado no início desta secção, isso traz vantagens.

## **2.2 Diversificação internacional**

Diversificar o risco de investimentos a nível internacional é algo mais do que necessário para um investidor se precaver contra perdas graves e severas. A maioria da literatura existente foca-se muito na perspectiva do investidor norte-americano (Bekaert and Urias, 1996; DeRoos, Nijman, and Werker, 2001; Li et al, 2003). Seja a diversificar os investimentos com fundos soberanos (Errunza et al, 1999), com multinacionais (Rowland and Tesar, 2004) ou mesmo investindo em acções de mercados emergentes (Harvey, 1995; Obstfeld, 1994).

Quer os investidores sejam originários de países desenvolvidos ou em desenvolvimento e mesmo com algumas restrições como a proibição de posições curtas em países desenvolvidos, existem benefícios em diversificar a carteira (Driessen and Laeven, 2006). Mais, consideram que diversificar em países em vias de desenvolvimento contém maiores benefícios (Driessen and Laeven, 2006). Um investidor oriundo de um país com um risco soberano elevado obtém mais



benefícios na diversificação do risco da carteira com activos de outras zonas geográficas. Contudo, essas vantagens têm vindo a diminuir, especialmente entre 1985 e 2002 devido às melhorias que muitos desses países têm verificado no seu risco soberano (Driessen and Laeven 2006).

Outros autores têm investigado se os benefícios da diversificação das carteiras se mantêm com a presença de certas restrições ao investimento como a proibição de tomar posições curtas, ou a impossibilidade de investir em certos países ou zonas geográficas (a não existência de liberdade total de circulação de capitais em todo o mundo), ou definição de um limite máximo de acções que se pode comprar de uma determinada empresa. Presentemente, os resultados quanto à proibição ou limitação de se tomarem posições curtas confirmam que apesar desta restrição, os benefícios em diversificar noutros mercados de capitais continuam a existir, pelo que os investidores são aconselhados a fazê-lo (Chiou, 2008, 2009; Harvey, 1995; Li, Sarkar and Wang, 2003; Pástor and Stambaugh, 2000).

Quanto a restrições de investimento ao nível geográfico existem autores que argumentam que investidores do extremo oriente ainda obtêm benefícios de diversificação global se investirem em países da América Latina (DeRoos, Nijman, and Werker 2001). Defende-se ainda que os investidores norte-americanos podem duplicar os seus benefícios de diversificação global se utilizarem os American Depositary Receipts (ADR's) domésticos (Errunza, Hogan and Hung, 1999).

Relativamente ao mercado global de capitais existem autores que defendem que este não está totalmente integrado a todos os níveis. Defendem que existem diversas segmentações, cada uma com diversos níveis de integração que variam com o passar do tempo (Bekaert and Harvey, 1995; Bekaert, Harvey and Ng, 2005; De Jong and De Roos, 2005; Errunza, Losq and Padmanabhan, 1992). As diferenças ao nível da integração dos mercados advêm da diferenciação da integração das diferentes actividades económicas. Para uns autores, a

integração nos países ricos provém dos sectores tradicionais da economia enquanto nos países em vias de desenvolvimento a integração surge do sector financeiro (Chuah, 2004). Por outro lado, há autores que defendem que o desenvolvimento económico e a integração nos mercados financeiros globais são mutuamente afectados um pelo outro (Stuls and Williamson, 2003; Bekaert, Harvey and Lunblad, 2005). Apesar de os movimentos das cotações dos mercados a nível global estarem a ficar mais sincronizados isso não faz desaparecer os benefícios da diversificação internacional (Campbell et al, 2001). Fazendo um estudo inter temporal continua-se a concluir que os benefícios de diversificação internacional continuam a ser muito úteis aos investidores (Statman and Scheid, 2005).

As diferenças de movimentos dos preços dos activos a nível global derivam de características próprias de cada país e do seu sistema legal, que por sua vez também é afectado pela cultura própria de cada país (Beck, Demirgüç-Kunt and Levine, 2003; Demirgüç-Kunt and Maksimovic, 1998; La Porta et al, 1998, 2000). Ou seja, através destas diferenças os investidores podem muito bem aproveitá-las para conseguirem obter mais ganhos para as suas carteiras (Bekaert and Harvey, 2003). Em suma, as características próprias de cada país e as restrições que muitas vezes se levantam ao investimento, permitem concluir que apesar de os benefícios diminuírem eles permanecem. Assim, devemos continuar a apostar em diversificar internacionalmente, especialmente porque com o passar do tempo os mercados tendem a ficar mais integrados (Chiou, Lee and Chang, 2009; Bekaert and Harvey, 1997).

## **2.3 Diversificação com Commodities**

Podemos diversificar a nossa carteira com diversos instrumentos financeiros. Em primeiro lugar surge a diversificação com outras acções (de outros sectores que tenham correlações negativas com aquelas que já possuímos) ou

com obrigações que são por excelência considerados activos com menor risco. Mas existem mais instrumentos. Com a crescente banalização do uso dos instrumentos derivados podemos diversificar com outras classes de activos (Basu and Galvin, 2011). Ou até mesmo porque os custos de transacção ao utilizar certos derivados como instrumentos futuros são mais baixos do que a compra normal dos activos (Marshall, Cahan and Cahan, 2008). Há quem estime que os custos de transacção mais as comissões nos mercados de acções sejam entre 1,2% nas empresas maiores e 10,3 % nas empresas mais pequenas (Lesmond et al, 1999). Outro constrangimento que normalmente acontece com a negociação em bolsa tradicional é que em muitos casos o tomar de posições curtas é extremamente difícil para não dizer impossível. Nos mercados de futuros isso já não acontece pois é extremamente fácil fazer short selling, ou seja, tomar posições curtas (Marshall, Cahan and Cahan, 2008).

Outra das razões para se utilizarem derivados reside no facto de facilitar transacções de activos cuja negociação no mercado spot acarretaria custos de armazenamento acrescidos dos mesmos. As commodities são disto um exemplo, pois conseguiu-se negociar mais facilmente as mesmas graças ao aparecimento de produtos derivados como os futuros (Cheung and Mil, 2010). Sem existirem derivados era mais oneroso transaccionar estes activos devido a serem de armazenamento dispendioso (Cheung and Miu, 2010). Com o aparecimento de instrumentos derivados tornou-se assim mais acessíveis as transacções nestes mercados.

Consideram-se que existem dois tipos de participantes no mercado de futuros de commodities: os especuladores, que são os participantes financeiros, e os hedgers que são os participantes comerciais. Para os primeiros o seu envolvimento nos mercados de futuros de commodities tem em vista o objectivo do proveito financeiro com a variação do preço dos futuros, sendo que normalmente nunca interferem ou intervêm no mercado físico de commodities. Já os segundos envolvem-se nos mercados de futuros de commodities para se

protegerem das variações dos preços das commodities pois estes últimos são participantes no mercado físico de commodities em pelo menos uma ou nas várias partes, desde a produção da commodity até à sua comercialização (Barateiro e Bastardo, 2010).

Mas será que com as commodities essa diversificação resulta? São cada vez mais os autores que estudam este fenómeno, especialmente depois do crescimento que os mercados de commodities tiveram nestes últimos anos. Por exemplo, em Março de 2011 estimou-se que o total investido em commodities tenha chegado aos 412 biliões de dólares (Carpenter, 2011).

As commodities possuem características singulares em relação aos outros activos mais tradicionais. Em primeiro lugar as commodities não geram nenhum fluxo de dinheiro enquanto se detém o activo, como acontece com as acções que geram dividendos, ou as obrigações que geram cupões (Adams et al, 2008; Anson et al, 2011). Além de servirem como protecção contra a inflação (Bodie, 1983; Adams et al, 2008; Anson et al, 2011) especialmente se esta não for prevista pois aí a performance das commodities é maior (Gorton and Rouwenhorst, 2006), as variáveis que lhes vão afectar o preço são diferentes das variáveis que afectam os preços de outros activos mais tradicionais como acções ou obrigações (Geman, 2005), podendo mesmo considerar-se que o que afecta os preços das commodities está mais relacionado com a economia real como a procura e oferta de bens (Adams et al, 2008; Anson et al, 2011). Daí que ultimamente este tema tenha vindo a ser estudado por vários autores como forma de averiguar se o uso destes instrumentos contribui ou não para a diminuição do risco da nossa carteira de activos.

Em relação aos resultados que se geram com a inclusão de futuros de commodities nas carteiras existem divergências. Há quem concorde e argumente que é positivo para o desempenho da carteira do investidor, e há quem defenda que as commodities não são um bom instrumento de diversificação. Primeiro

quem concorda. Ora de entre a literatura existem vários estudos que defendem a inclusão de commodities nas carteiras como forma de diversificar o risco. Houve quem estudasse o desempenho das commodities numa carteira com activos tradicionais através do modelo média-variância de Markowitz, onde concluem que existem benefícios para a carteira do investidor ao incluir as mesmas (Bodie and Rosansky, 1980; Frontenberg and Hauser, 1990; Conover et al, 2010). Outros autores concluíram o mesmo através da análise de rácios de Sharpe (Gregoriev, 2001) e até mesmo para fronteiras de investimento (Satyanarayan and Varangis, 1996; Abanomey and Mathur, 1999). Há também quem tenha usado o modelo de média-variância e, também modelos de optimização e rácios de Sharpe em conjunto, defendendo através dos resultados obtidos que commodities na carteira de activos do investidor é bom para a diversificação do risco (You and Daigler, 2010). Outros autores, através de regressões entre commodities e um portfólio tradicional e depois analisando os p-values dos estimadores concluíram também que existem benefícios de diversificação com commodities (Scherer and He, 2008). Os autores defendem que se procede a uma melhor gestão de carteiras ao incluir commodities no portfólio (Nijman and Swinkels, 2008). Também houve quem estudasse através de uma perspectiva de utilidades, concluindo que esta ascende à medida que sobe o nível de aversão ao risco do investidor (Anson, 1999). Logo, com a inclusão de commodities existe uma melhoria de performance nos portfólios óptimos para qualquer nível de risco (Ankrum and Hensel, 1993).

Noutros estudos, os autores construíram uma carteira padrão com activos chamados tradicionais tais como acções, obrigações e títulos do tesouro dos EUA. E perante esta carteira padrão incluíram futuros de commodities para analisar o desempenho desta com a nova inclusão. Concluíram então, através de evidência empírica, que esses benefícios existem para as carteiras dos investidores (Jensen et al, 2000). Houve também quem testasse e concluísse que os futuros de commodities apresentam retornos e rácios de Sharpe iguais aos das acções americanas mas com correlações negativas ou iguais a zero, significando isto que

são as ideais para a diversificação do risco (Gorton and Rouwenhorst, 2006). O mesmo tipo de estudo foi efectuado para o Japão e as conclusões foram as mesmas, ou seja, que as commodities apresentam retornos e rácios de Sharpe idênticos às acções mas com correlações negativas ou iguais a zero. Deste modo, os investidores japoneses devem aproveitar estes activos para diversificar o risco da sua carteira (Gorton et al, 2005). Porém, se no Japão as conclusões foram positivas, no Canadá nem por isso. Aqui os autores concluíram que os benefícios existem e são estatisticamente significativos. Mas quando se está em bear market (isto é, os mercados de acções apresentam um comportamento de perda de valor) estes não são assim tão importantes (Cheung and Miu, 2010).

São vários os estudos que encontram evidência empírica sobre o facto de as correlações entre commodities e acções serem maiores durante os bear-markets do que em bull-market (isto é, quando os mercados de acções apresentam um comportamento de subida do seu valor). Com isto conclui-se que em bear-market os benefícios da diversificação são muito menores (Ang and Bekaert, 2002; King et al, 1994; Longin and Solnik, 1995, 2001).

A diversificação com commodities é aconselhada a investidores mais aventureiros pois apesar de possuírem comportamento idêntico às acções, o seu retorno mais elevado é associado a uma volatilidade muito grande. Também daí que investidores menos conservadores são os mais indicados a utilizar esta técnica de diversificação (Cheung and Miu, 2010). No caso específico do Canadá, como esta é uma economia essencialmente ou muito baseada na extracção de recursos naturais, aqui os benefícios de diversificar com commodities já não são encontrados com a mesma força (Cheung and Miu, 2010).

Mas existe também quem discorde dos argumentos de quem defende que as commodities são boas para diversificar o risco da carteira dos investidores. Negam as propriedades de diversificação que outros defendem, pois argumentam que as commodities não acrescentam valor à carteira (Daskalaki and

Skiadoupoulos, 2010). Outros negam porque explicam que, ao incluírem commodities, não existem diferenças significativas na fronteira eficiente (Cao et al, 2010). Há quem discorde dos benefícios da commodities nas carteiras pois a financeirização dos mercados de commodities foi prejudicial para as características específicas das commodities (Domansky and Heath, 2007; Tang and Xiong, 2010; Silvernnoinen and Thorp, 2010).

Mas apesar disto tudo, continuam a existir autores que defendem o uso de commodities nas nossas carteiras. E testam estratégias que normalmente são usadas nas acções e obrigações. Algumas das estratégias que são muito comuns entre os investidores e os analistas são as chamadas estratégias de momentum (as chamadas "*Trend Followers*"). Estas estratégias consistem na análise dos retornos do passado que os dados históricos do activo fornecem. Perante isto os investidores tomam posições longas nos que têm melhor desempenho (os chamados past winners) e tomam posições curtas nos que tiveram pior desempenho (os chamados past losers) pois crêem que os comportamentos que os activos tiveram no passado será continuado no futuro (Szakmary, Shen and Sharma, 2010). Existem muitos autores com estudos empíricos realizados, que vêm corroborar esta linha de pensamento. E são testados vários mercados, desde mercados de acções americanas (Jegadeesh and Titman, 1993, 2001; Conrad and Kaul, 1998), aos mercados de acções europeias (Rowenhorst, 1998) passando pelas acções de companhias industriais (Moskowitz and Grinblatt, 1999) e índices de acções (Chan et al, 2000). Por isso estas estratégias são há muito tempo conhecidas, estudadas e aplicadas pelos investidores. Mas como é normal também existem detractores do uso destas estratégias. Por exemplo há autores que argumentam que depois de se descontarem os custos de transacção é duvidoso que se consigam obter ganhos anormais com estas estratégias, além de que em certos mercados existem restrições nas vendas a descoberto (Korajczyk and Sadka, 2004; Lesmond et al, 2004), ou que para a estratégia ser mesmo eficiente ter-se-ia de tomar posições muito extremas quer curtas quer longas, que na

prática são muito difíceis de implementar (Green and Hollifield, 1992). Igualmente, a maioria dos ganhos que são obtidos são em períodos em que as acções estão com um desempenho baixo (Lesmond et al, 2004). Mas também existe quem contrarie esta teoria, argumentando que os custos de transacção são baixos e que tomar posições curtas é relativamente muito fácil (Shen et al, 2007; Marshall et al, 2008).

Aplicando estas estratégias usando também futuros de commodities encontramos autores que encontram evidência empírica para concluir que os ganhos que se obtêm com estas estratégias nos mercados de futuros de commodities são muito grandes para se resumirem a custos de transacção baixos (Shen et al, 2007; Miffre and Railis 2007). O estudo da aplicação de estratégias de seguir a tendência com commodities tem encontrado algumas conclusões interessantes para este trabalho. Por exemplo, um estudo relativamente recente concluiu que estas estratégias têm produzido lucros anormais com commodities (Szakmary, Shen and Sharma, 2010). Mais, dizem que estas estratégias de seguir tendência podem gerar retornos maiores que outras estratégias de momentum. No pior cenário os lucros descem mas não desaparecem por completo nem geram menos-valias, sendo por isso aconselhados para estratégias de médio/longo prazo (Szakmary, Shen and Sharma, 2010).

Outros autores preferem seguir um estudo à aplicação de práticas de análise técnica com futuros de commodities. Todavia, um analista técnico muito activo no mercado pode aproveitar relatórios (o Commitment of Traders Report) publicados pela Commodity Futures Trading Commission (CFTC) onde esta sumariza as posições tomadas pelos diferentes intervenientes no mercado usando estas informações por forma a obter ganhos (Basu et al, 2006).

Outros estudos mostram que existem variáveis macroeconómicas como a política monetária, o ciclo de negócio e o sentimento do mercado, que são usadas pelos analistas por forma a obter ganhos com a transacção de futuros de



commodities (Vrug et al, 2004). Houve quem estudasse mais aprofundadamente com a variável da política do banco central da Reserva Federal dos EUA. Um dos autores concluiu que quer em períodos de política expansionista ou restritiva os benefícios mantêm-se para o investidor em incluir commodities na carteira (Conover et al, 2010). Outro apenas encontra benefícios em períodos de política monetária restritiva (Jensen et al, 2000; 2002)

Estratégias de momentum como as que são usadas por Jegadeesh e Titman (1993) podem render ganhos de 9% se aplicadas às commodities (Miffre and Rallis, 2007). Já estratégias de curto-prazo idênticas às utilizadas por Lehmann (1990) e Lo e MacKinley (1990) podem produzir retornos anormais nos futuros de commodities (Wang e You, 2004). Por exemplo houve quem encontrasse para o caso da soja, seja sementes de soja ou óleos de soja, rendibilidades estatisticamente significativas no intervalo entre os 5% e os 26,6% usando estratégias de análise técnica e trading (Irwin et al, 1997). Um estudo que envolve mais commodities descobriu que explorando as técnicas de análise técnica se podem obter ganhos entre os 3% e os 5,6% em pelo menos 12 mercados de commodities, entre commodities de origem primária (agrícolas) ou de origem secundária (de extracção, neste estudo nomeadamente metais) (Lukac et al, 1988). Utilizando trading táctico os benefícios da diversificação com commodities podem ser ainda mais reforçados (Woodard, 2008).

### **3. Metodologia e Dados Utilizados**

Neste capítulo apresentar-se-ão os dados e as variáveis que foram utilizados neste trabalho, assim como as metodologias que foram adoptadas para a construção das carteiras e as suas respectivas análises de desempenho.

#### **3.1 Dados utilizados**

Para a elaboração deste trabalho foram utilizadas as séries das cotações das empresas do PSI-20, juntamente com séries das cotações dos futuros de commodities, e também as séries das cotações dos principais índices de acções europeus. Foram utilizadas todas as empresas do PSI-20 à data da realização deste trabalho, ou seja, Altri, Banco Internacional do Funchal (Banif), Banco Comercial Português (BCP), Banco Espírito Santo (BES), Banco Português de Investimento (BPI), Brisa, Cimpor, Energias De Portugal (EDP), Energias De Portugal-Renováveis (EDP-Renováveis), Jerónimo Martins, Galp Energia, Mota-Engil, Portucel, Rede Eléctrica Nacional (REN), Semapa, Sonae Industria, Sonae, Sonaecom, Zon, e Portugal Telecom (PT). Os futuros de commodities que foram utilizados foram 8 na totalidade: Ouro, Brent Oil (petróleo), Café, Soja, Gás

Natural, Alumínio, Cobre e Aço. Os índices utilizados foram o PSI-20 de Portugal, o DAX da Alemanha, o CAC de França, o AEX da Holanda, o MIB de Itália, o IBEX de Espanha e finalmente o FTSE do Reino Unido.

Todas estas séries são de periodicidade diária, sendo que o seu horizonte temporal vai de 3 de Janeiro de 2007, até ao dia 30 de Março de 2012. Apenas a destacar algumas excepções que aconteceram com algumas das séries. Nas cotadas do PSI-20, as acções da REN só começam a 10 de Julho de 2007 assim como a EDP-Renováveis que só começa a 4 de Junho de 2008. Nos futuros de commodities há a registar 3 excepções, nas séries do café, da soja e do aço. O Café apenas começa a 9 de Agosto de 2010, a Soja a 8 de Junho de 2009, e o Aço começa a 28 de Abril de 2008. Nos índices, apenas a série do DAX alemão é que começa a 7 de Novembro de 2007. Todas as outras séries possuem um horizonte temporal de 3 de Janeiro de 2007 até 30 de Março de 2012. Devido ao facto de certos dias, nomeadamente ao nível dos feriados, não serem iguais para os diferentes mercados procedemos à eliminação desses dias que não eram compatíveis para que deste modo pudéssemos ficar com amostras com a mesma dimensão e para que isso não interferisse nos resultados empíricos que serão evidenciados um pouco mais à frente neste trabalho.

Os dados relativos às cotações das empresas do PSI-20 foram retirados do *Yahoo Finance*, sendo que os futuros de commodities foram retirados da *Bloomberg*. Os dados sobre índices foram retirados do *Euroinvestor*. Todas as cotações estão em euros, que é a divisa utilizada em Portugal. As cotações dos futuros de commodities estavam em dólares mas foram convertidas em euros à taxa de câmbio diária que se praticava nesse dia assim como o índice londrino, como forma de realçar a perspectiva do investidor português. A série das taxas de Câmbio foi retirada do Banco de Portugal.

Como *proxy* para a variável de activo sem risco utilizamos a taxa de juro das obrigações do tesouro do Estado português a 2 anos. Essa série também foi

retirada do Banco de Portugal, sendo também de periodicidade diária, para o mesmo horizonte temporal do resto da amostra (ou seja, de 3 de Janeiro de 2007 até 30 de Março de 2012).

A justificação de usar estes dados é a de que na maior parte dos estudos que foram até agora elaborados para verificar se existem benefícios em diversificar as carteiras com futuros de commodities serem utilizados somente índices de acções (Belusova and Dorfleitner, 2012). No entanto, existe um estudo que tenta verificar se existem esses benefícios mas entre commodities energéticas e acções de empresas ligadas ao sector da energia (Galvani and Plourde, 2010). Deste modo, neste trabalho será feita uma análise utilizando os índices, como a maioria dos trabalhos usa, mas também se incorpora uma análise com acções de empresas, mas no trabalho presente, generalizando para o mercado todo ao invés de se concentrar apenas num sector específico.

Neste trabalho vão ser usados valores de retorno, sendo o mesmo calculado como  $R_{it} = \ln(P_{it}/P_{it-1})$ , onde  $P_{it}$  representa o valor da cotação do activo no momento  $t$ , e  $P_{it-1}$  representa o valor da cotação do activo no momento  $t-1$ .

### **3.2 Metodologia Adoptada**

Nesta secção apresentam-se as metodologias utilizadas neste trabalho por forma a aferir se existem ou não benefícios em diversificar as nossas carteiras de investimentos com futuros de commodities. O primeiro é o modelo tradicional de média-variância que foi elaborado por Markowitz (1952). Também existem muitos autores que usam a técnica dos “spanning tests”, que são testes para verificar se a inclusão de mais activos na nossa carteira (sejam eles acções de outros países ou commodities) melhora o seu desempenho, usando para isso testes de “Likelihood Ratio” (LR), os testes “Wald” (W) e os testes do Multiplicador de

Lagrange (LM) (Belusova and Dorfleitner, 2012). Finalmente existe também quem construa carteiras com os activos a testar e depois analise o desempenho ao longo do tempo e o compare com outros tipos de carteiras (Barateiro e Bastardo, 2010).

Numa primeira subsecção iremos abordar os “spanning tests” para verificar quais as commodities que trazem benefícios para a nossa carteira, seguindo de perto a metodologia que foi adoptada por Belusova e Dorfleitner (2012), usando os testes de “Wald”, de “Likelihood Ratio”, e o de Multiplicador de Lagrange.

### **3.2.1 “Spanning tests”**

“Spanning tests” é um teste que se efectua para averiguar se existe significância estatística em incluir mais activos na carteira que possuímos e com isso aumentar uma fronteira eficiente. Em primeira instância, o investidor tem uma carteira padrão ou “benchmark” cuja carteira é constituída por K activos. A fronteira eficiente é estendida entre o ponto da carteira de variância mínima (MVP carteira) e o ponto de tangência entre a fronteira eficiente e a recta que representa o activo sem risco (Merton, 1972). De seguida o investidor vai incluir N activos que contêm risco (os chamados activos de teste, ou a testar) à carteira ficando a carteira com N+K activos. De seguida então fazem-se os testes para verificar se a melhoria do ponto da carteira de variância mínima (MVP carteira) e do ponto de tangência é estatisticamente significativo.

No nosso caso os activos a testar são os futuros de commodities. O teste é baseado na regressão do activo de teste ( $R_{com}$ , sendo R a rendibilidade e  $com$  a commodity a testar), que é dada pela seguinte equação

$$R_{com} = XB + E \quad (1)$$

Se  $N=1$ ,  $R_{com}$  é um vector dos retornos do activo de teste para todos os instantes de tempo de  $1, \dots, T$ . Se  $N>1$ ,  $R_{com}$  é a matriz dos retornos de dimensão  $T \times N$ . Para a nossa investigação apenas se usará  $N=1$  por isso  $R_{com}$  será o vector dos retornos da commodity que iremos testar na nossa carteira.  $X$  é a matriz das rendibilidades dos activos que constituem a carteira padrão ou “benchmark” com dimensão  $T \times (K+1)$  apresentada na forma:

$$X = \begin{pmatrix} 1 & R_{1,1} & \dots & R_{1,K} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & R_{T,1} & \dots & R_{T,K} \end{pmatrix}$$

$B$  é o vector dos coeficientes de dimensão  $K+1$   $[\alpha, \beta]'$  onde  $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_K)$  e  $E$  o vector do termo do erro com  $E = (\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_T)$ . Depois teremos a matriz de co-variâncias de  $K+1$  activos que é dada por  $V$  sendo  $V$

$$V = \begin{pmatrix} V_{1,1} & V_{1,2} \\ V_{2,1} & V_{2,2} \end{pmatrix}$$

Onde  $V_{1,1}$  é a variância do activo a testar,  $V_{2,2}$  é a matriz de co-variância da carteira de activos padrão, e  $V_{2,1}$  e  $V_{1,2}$  representam as co-variâncias entre o activo a testar e a carteira de activos padrão. Da derivação de Huberman e Kandel (1987), conseguimos retirar a hipótese nula, com a escolha arbitrária do  $N$  que vem da seguinte forma

$$H_0: \alpha = 0 \quad \delta = 1 - \beta_1 = 0 \quad (2)$$

Caso a hipótese nula não seja rejeitada assume-se que o activo a testar não melhora a carteira no seu ponto de tangência (o teste  $\alpha=0$ ) nem na MVP (Minimum Variance Portfolio) carteira (o  $\delta=1-\beta_1=0$ ). Caso a hipótese nula seja rejeitada concluímos que o activo a testar (no nosso caso o futuro de commodity que vamos testar) traz benefícios para a nossa carteira. Os testes LR, W e LM são baseados na equação (1) e assume-se que as rentabilidades seguem a distribuição normal. Assim podemos reescrever a hipótese nula (2) da seguinte forma:

$$\Theta = [\alpha, \delta]' = AB + C = 0_2 \quad (3)$$

sendo

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0'k \\ 1 & -1'k \end{pmatrix} \text{ e } C = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

A derivação dos testes estatísticos requer a definição das seguintes matrizes de estimação

$$\hat{G} = TA(X'X)^{-1} \quad \text{e} \quad \hat{H} = \theta \Sigma'^{-1} \theta'^{\wedge} \quad (4)$$

onde,  $\theta^{\wedge}$  é a estimação de  $\theta$ , e  $\Sigma''$  a estimação de  $\Sigma = V - V_{2,1} V_{1,1}^{-1} V_{1,2}$ . Se considerarmos  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  como eigenvalues da matriz  $\hat{H} \hat{G}^{-1}$ , e assim sendo  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq 0$ , então os teste serão dados por

$$LM = T \Sigma^2 \ln(1 + \lambda_i)^4 \sim X_2^2 \quad (5)$$

$$W = T(\lambda_1 + \lambda_2)^4 \sim X_2^2 \quad (6)$$

$$LM = T \Sigma^2 \left( \frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i} \right)^A \quad (7)$$

As equações (5) a (7) possuem distribuições assintoticamente chi-quadrado com graus de liberdade iguais ao número de restrições de  $H_0$ .

### 3.2.2 Construção da carteira

Depois de analisados os “spanning tests”, passamos à segunda fase do nosso trabalho, que passa por construir 4 carteiras. Uma constituída pelos títulos das empresas do PSI-20 e os futuros de commodities, outra que é constituída por títulos dos índices dos mercados accionistas de Portugal, Espanha, França, Alemanha, Holanda, Itália e Reino Unido com os futuros de commodities em análise, outra só com as acções do PSI-20, e outra só com índices. Depois proceder-se-ão às análises de rendibilidades e desvios-padrão das mesmas. Posteriormente comparar-se-á a rendibilidade e o risco destas carteiras, com e sem commodities.

Acompanhando de perto o raciocínio seguido por Barateiro e Bastardo (2010), que por sua vez se baseiam no trabalho de Elton et al. (2003), começa-se por se definir a fronteira eficiente que é calculada da seguinte forma:

$$Rp = Rf + \left( \frac{Rp - Rf}{\sigma p} \right) \sigma p \quad (8)$$

Onde  $R_p$  é a rendibilidade da carteira num determinado período,  $R_f$  é a rentabilidade do activo sem risco, e  $\sigma p$  é o desvio-padrão da rentabilidade da carteira durante esse período.



A fronteira eficiente é a linha que possui maior declive, que une a carteira óptima de activos com risco e o activo sem risco. Para que o declive seja máximo teremos de resolver o seguinte problema de maximização:

$$Max\theta = \frac{(Rp-Rf)}{\sigma p} \text{ s. a.: } \sum_{i=1}^N Xi = 1 \quad (9)$$

Com a resolução deste problema de maximização pretendemos obter a maior diferença entre a rendibilidade da carteira de activos com risco e o activo sem risco ponderado sobre o desvio-padrão da carteira, com a condição de que a soma das proporções de investimento seja exactamente igual a 1.

De forma a resolver o problema de maximização seguimos o raciocínio desenvolvido por Elton et al. (2003). Este começa por incluir a restrição na própria função objectivo, donde ficamos com o seguinte:

$$Rf = 1. Rf = \sum_{i=1}^N (Xi). Rf = \sum_{i=1}^N (Xi. Rf) \quad (10)$$

Consideramos que:

$$Rp = \sum_{i=1}^N (Xi. Rf) \quad (11)$$

$$\sigma^2 = (\sum_{i=1}^N Xi^2. \sigma i^2) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (Xi. Xj. \sigma ij) \quad (12)$$

Assim o problema de maximização passa a ser:

$$Max\theta = \frac{\sum_{i=1}^N Xi(Ri-Rf)}{\left( (\sum_{i=1}^N Xi^2. \sigma i^2) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N Xi. Xj. \sigma ij \right)^{\frac{1}{2}}} \quad (13)$$

Para resolvermos este problema de maximização derivamos a equação em ordem aos respectivos  $X_i$  que são as proporções de investimento em cada activo, de onde obtemos:

$$\frac{d}{dX} [F_1(X).F_2(X)] = 0 \Leftrightarrow F_1(X) \frac{dF_2(x)}{dx} + F_2(x) \frac{dF_1(x)}{dx} = 0 \quad (14)$$

Considerando que:

$$F_1(x) = \sum_{i=1}^N X_i(R_i - R_f) \quad (15)$$

$$F_2(x) = \left( \sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (16)$$

Assim o resultado final da maximização passa a ser o seguinte:

$$\frac{d\theta}{dXk} = - \left[ \frac{\sum_{i=1}^N X_i(R_i - R_f)}{\left( \sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)} \right] [Xk \cdot \sigma_k^2 + \sum_{i=1}^N X_j \cdot \sigma_{ij}] + [Rk - R_f] = 0 \quad (17)$$

Se fizermos a seguinte simplificação:

$$\gamma = \frac{Rp - Rf}{\sigma p^2} = \left[ \frac{\sum_{i=1}^N X_i(R_i - R_f)}{\left( \sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)} \right] \quad (18)$$

que ao incluir na equação fica da seguinte forma:

$$\frac{d\theta}{dXk} = -\gamma \cdot [Xk \cdot \sigma k^2 + \sum_{i=1}^N Xj \cdot \sigma ij] + [Rk - Rf] = 0 \Leftrightarrow -[\gamma Xk \sigma k^2 + \sum_{i=1}^N \gamma Xj \cdot \sigma ij] + [Rk - Rf] = 0 \quad (19)$$

O que generalizando origina:

$$Ri - Rf = \gamma X_1 \cdot \sigma_{1i} + \dots + \gamma X_n \cdot \sigma_{ni} \quad (20)$$

Considerando que  $X_k$  é sempre multiplicado por  $\gamma$ , por simplificação podemos definir uma nova variável que é:  $Z_k = \gamma X_k$ . Se formos substituir na equação (20) ficamos com a seguinte igualdade:

$$Ri - Rf = Z_1 \cdot \sigma_{1i} + Z_2 \cdot \sigma_{2i} + \dots + Z_{ni} \cdot \sigma_{ni} \quad (21)$$

Para calcular os respectivos  $Z_k$ , que posteriormente originarão os  $X_k$ , temos de resolver o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} R_1 - Rf = Z_1 \cdot \sigma_1^2 + \dots + Z_n \cdot \sigma_{N1} \\ \vdots \\ R_n - Rf = Z_1 \sigma_{1N} + \dots + Z_n \sigma_N^2 \end{cases} \quad (22)$$

Após a obtenção dos  $Z_k$  proceder-se-á ao cálculo dos  $X_k$  através da seguinte formulação:

$$X_k = \frac{Z_k}{\sum_{i=1}^N Z_i} \quad (23)$$

Reunidos os  $X_k$  procederemos à construção da carteira com as respectivas ponderações óptimas dadas por (23). Com a carteira construída depois analisaremos a sua rendibilidade, que será calculada por (11), e à análise do seu desvio-padrão que será calculado através de (12).

## **4. Análise dos resultados**

### **4.1 Análise Descritiva das Séries (ou mercados)**

Iremos neste capítulo dar início à análise descritiva das séries (ou mercados). Antes iremos fazer uma análise das estatísticas descritivas das empresas cotadas no PSI-20 bem assim como será apresentada a sua tabela de correlações.

Começando pela análise das estatísticas descritivas das cotadas no PSI-20 (tabela 1) podemos referir que das 20 empresas analisadas 16 apresentam uma rendibilidade diária negativa. Apenas Cimpor, Jerónimo Martins, Galp e Portucel conseguem ter rendibilidades diárias positivas. A empresa que apresenta um melhor desempenho diário é a Jerónimo Martins que consegue uma rendibilidade de 0,14% por dia. Do outro lado, com o pior desempenho está o Banif, com uma rendibilidade de -0,2% por dia. Toda a banca portuguesa apresenta rendibilidades negativas, e estão entre as que apresentam o pior desempenho, o que é consistente com a crise em que vivemos, onde as instituições financeiras continuam muito débeis e com os investidores a desfazerem-se de investimentos no sector da banca, por não confiarem na sua solidez.

Empresas que são de cariz industrial e que exportam muito como a Portucel (que produz pasta de papel), a Galp (combustíveis) e a Cimpor (cimentos) apresentam performances positivas, apesar de o país estar estagnado, ou mesmo em recessão. Todas as outras apresentam performances mais ou menos negativas, o que coincide com uma maior dependência da economia portuguesa que para o período em análise neste trabalho sente enormes dificuldades em matéria de criação de valor. A exceção está presente na empresa com melhor desempenho, que apesar de não ser exportadora concentra muito do seu negócio fora de Portugal, em zonas de crescimento muito grande (Polónia) que contribui

para que a sua performance seja maior. Serviços e construção civil estão com performances piores devido ao facto de a economia estar estagnada e sem perspectiva de crescimento, o que leva a que os seus resultados não sejam tão fortes. Ao nível do risco, estas empresas possuem um desvio-padrão que não ultrapassa (excepção feita ao BCP) os 3% por dia.

Em relação aos coeficientes de assimetria, os resultados obtidos dizem-nos que as empresas Altri, Banif, BES, Brisa e Jerónimo Martins têm distribuições negativamente assimétricas (pois o seu coeficiente de assimetria é negativo) enquanto as restantes são positivamente assimétricas. Nenhuma das 20 cotadas da praça portuguesa possui distribuições simétricas da sua rendibilidade. Em relação ao achatamento, que é medido pelo coeficiente de curtose, podemos concluir que à excepção da empresa Semapa, todas as outras empresas possuem curvas leptocúrticas (ou seja, menos achatada que a curva da distribuição normal) pois o seu coeficiente de curtose é superior a 3. Se bem que o BPI com coeficiente de 3,3784 e a Portucel com coeficiente de 3,0134 sejam quase mesocúrticas, pois só supera 3 ligeiramente. A Semapa é a única das empresas do PSI-20 que possui curva platicúrtica (ou seja, mais achatada que a curva da distribuição normal) com um coeficiente de curtose menor que 3.

Empresa	Altri	Banif	BCP	BES	BPI	Brisa	Cimpor	EDP	EDP-R	JM
Média	-0,0005	-0,0020	-0,0019	-0,0014	-0,0016	-0,0008	0,0001	-0,0003	-0,0005	0,0014
Erro-padrão	0,0008	0,0007	0,0009	0,0008	0,0007	0,0006	0,0006	0,0005	0,0008	0,0007
Desvio-padrão	0,0295	0,0261	0,0308	0,0271	0,0258	0,0206	0,0218	0,0189	0,0235	0,0240
Variância da amostra	0,0009	0,0007	0,0009	0,0007	0,0007	0,0004	0,0005	0,0004	0,0006	0,0006
Curtose	63,0315	4,4726	5,0518	23,2635	3,3784	4,0138	7,1478	10,1083	4,1286	4,6921
Assimetria	-3,1430	-0,0610	0,5366	-1,0686	0,4005	-0,0298	0,8102	0,1513	0,4698	-0,4053
Intervalo	0,6709	0,2739	0,3476	0,5082	0,2614	0,2574	0,2606	0,2969	0,2563	0,2629
Soma	-0,6423	-2,5024	-2,4679	-1,8352	-2,0587	-1,0177	0,0713	-0,3280	-0,4635	1,8574
Contagem	1281	1281	1281	1281	1281	1281	1281	1281	931	1281
Empresa	Galp	Mota-Engil	Portucel	REN	Semapa	Sonae Ind.	Sonae	Sonaecom	Zon	PT
Média	0,0008	-0,0008	0,00002	-0,0002	-0,0002	-0,0016	-0,0006	-0,0008	-0,0008	-0,0005
Erro-padrão	0,0007	0,0007	0,0005	0,0005	0,0005	0,0007	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
Desvio-padrão	0,0260	0,0249	0,0178	0,0167	0,0177	0,0265	0,0243	0,0244	0,0219	0,0205
Variância da amostra	0,0007	0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0007	0,0006	0,0006	0,0005	0,0004
Curtose	11,2206	7,2476	3,0134	10,4336	2,1835	6,1657	8,2577	7,1794	5,3693	12,1585
Assimetria	0,9402	0,8069	0,1841	0,3579	0,1574	0,7180	0,5288	0,3869	0,4449	0,1139
Intervalo	0,3777	0,3016	0,1818	0,2545	0,1583	0,3009	0,3504	0,3422	0,2546	0,3178
Soma	1,0221	-1,0667	0,0292	-0,2719	-0,2676	-1,9926	-0,8275	-1,0429	-1,0345	-0,6082
Contagem	1281	1281	1281	1154	1281	1281	1281	1281	1281	1281

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 1: Tabela das estatísticas descritivas das cotadas do PSI-20

	Altri	Banif	BCP	BES	BPI	Brisa	Cimpor	EDP	EDP-R
Altri	1								
Banif	0,3578	1							
BCP	0,3415	0,4151	1						
BES	0,3519	0,4220	0,5278	1					
BPI	0,3530	0,4441	0,5527	0,5421	1				
Brisa	0,3181	0,3457	0,3690	0,4196	0,4257	1			
Cimpor	0,4037	0,3114	0,3073	0,3342	0,3586	0,4098	1		
EDP	0,4291	0,3644	0,3520	0,3738	0,4103	0,4182	0,4082	1	
EDP-R	0,3768	0,2959	0,3084	0,3283	0,3427	0,3622	0,4449	0,5169	1
JM	0,3609	0,2622	0,2827	0,2696	0,3096	0,3414	0,3263	0,3895	0,3591
Galp	0,3266	0,2628	0,2509	0,2650	0,2905	0,3319	0,3726	0,4329	0,4389
Mota-Engil	0,4664	0,4044	0,3922	0,3856	0,4344	0,3876	0,4252	0,4327	0,4247
Portucel	0,4564	0,3664	0,3559	0,3811	0,3844	0,3440	0,3894	0,4321	0,3746
REN	0,3869	0,3090	0,2996	0,2889	0,3334	0,2652	0,3592	0,4137	0,3917
Semapa	0,4573	0,3269	0,3324	0,3635	0,3708	0,3434	0,3945	0,4047	0,4025
Sonae									
Ind.	0,5262	0,4247	0,4392	0,4453	0,4968	0,4278	0,4705	0,4831	0,4141
Sonae	0,4798	0,4104	0,4330	0,4599	0,4734	0,4405	0,4734	0,4884	0,4473
Sonaecom	0,4350	0,3604	0,3673	0,3332	0,4141	0,3158	0,3971	0,4189	0,3837
Zon	0,3766	0,2797	0,3658	0,3493	0,3951	0,4310	0,4138	0,4134	0,3932
PT	0,3326	0,3116	0,3118	0,3648	0,3458	0,3688	0,3700	0,4526	0,3922

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 2.A: Primeira Parte da Tabela de Correlações das Cotadas do PSI-20



	JM	Galp	Mota-Engil	Portucel	REN	Semapa	Sonae Ind.	Sonae	Sonaecom	Zon	PT
JM	1										
Galp	0,3372	1									
Mota-Engil	0,3286	0,3625	1								
Portucel	0,3206	0,3881	0,4417	1							
REN	0,2734	0,3312	0,3790	0,4205	1						
Semapa	0,3536	0,3642	0,4560	0,5668	0,3451	1					
Sonae Ind.	0,4014	0,3882	0,5406	0,4870	0,4022	0,5038	1				
Sonae	0,3701	0,4119	0,5171	0,4768	0,4541	0,4405	0,6374	1			
Sonaecom	0,2852	0,3360	0,4627	0,4411	0,3700	0,4102	0,5410	0,5598	1		
Zon	0,3274	0,3343	0,3887	0,3651	0,3246	0,3856	0,5029	0,4692	0,4499	1	
PT	0,3177	0,3630	0,4085	0,3674	0,2986	0,3453	0,4068	0,3987	0,3408	0,3912	1

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 2.B: Segunda parte da Tabela de Correlações das Cotadas do PSI-20

Passemos agora à análise das correlações (tabelas 2.A e 2.B). A primeira grande informação que podemos retirar da tabela é que as correlações são todas positivas entre as empresas do PSI-20. Por isso para quem argumenta que para diversificar uma carteira, basta ter as empresas do PSI-20 que representam digamos assim um mercado, não ficará com diversificação muito eficiente. Uma explicação para esta realidade centra-se no facto de todas elas (apesar de umas mais outras menos) estarem interligadas por relações empresariais, seja ao nível dos negócios (por exemplo o facto de Mota-Engil uma construtora que constrói as estradas e a Brisa que normalmente explora o seu tráfego automóvel), ou seja, pelo facto de estas terem por vezes participações noutra (Grupo Sonae, ou o facto de o BES ser accionista da PT, por exemplo) leva a que os resultados de umas tenham impacto nas outras. Daí que o sinal da correlação seja positivo em todas as empresas do PSI-20, sendo que em alguns casos essa correlação ultrapassa os 0,5, ou seja, estão muito correlacionadas o que poderá ser prejudicial para a carteira do investidor pois ao juntar esses activos numa carteira o risco global não baixa (sobe ainda que não seja na mesma dimensão).

Passando agora para a análise das estatísticas descritivas das commodities analisadas, podemos ver na tabela 3 que as commodities apresentam uma rendibilidade diária positiva isto tirando o gás natural, o aço e o alumínio. Se bem que no caso destes dois últimos quase se poder afirmar que a sua rendibilidade diária é aproximadamente nula, pois é de -0,01%. Como era de esperar (até pela sua constante valorização ao longo desta ultima década e acentuada ainda mais neste contexto de crise que vivemos com os investidores a procurarem desesperadamente por activos de refúgio), o ouro é o futuro de commodity que apresenta a melhor performance no mercado, com uma rendibilidade de 0,08%. Ao nível da volatilidade, as commodities apresentam um desvio-padrão menor se compararmos com os desvios-padrão das empresas do PSI-20. Apenas o cobre e o aço apresentam desvio-padrão superior a 2% por dia. A commodity menos volátil é a soja, tendo um desvio-padrão menor que o ouro (1,29% da soja contra 1,38%

do ouro). De realçar que também estas variáveis são todas significativas a 95% de confiança.

Passando agora para a análise das correlações (tabela 4), podemos ver que todas as commodities são positivamente correlacionadas, mesmo que sejam commodities de diferentes tipos (soja e café são commodities agrícolas, enquanto que ouro, aço e alumínio são metais, e o petróleo e o gás natural são commodities de extracção também mas relacionadas com energia). Isto é coerente com a ideia de que mesmo investindo em diferentes tipos de commodities não se diversifica completamente o risco da carteira pois estas são correlacionadas umas com as outras. E não tem a ver com a sua interligação como mercadoria mas sim com o tipo de mercado em análise. Para o investidor português que compra acções em Portugal podemos ver que o período de má performance da generalidade das acções é acompanhado pelo bom desempenho dos futuros de commodities, o que poderá indicar benefícios ao nível da diversificação com este tipo de activos.

Analisando assimetrias, podemos concluir que o ouro, o café, o gás natural e o aço possuem distribuições positivamente assimétricas, pois o seu coeficiente de assimetria é maior que 0. Todavia, no gás e no aço, a assimetria é muito pequena. A soja, o Brent Oil, o alumínio e o cobre possuem distribuições negativamente assimétricas, mas somente a soja tem uma assimetria mais declarada. Nas outras 3 commodities (Brent, alumínio e cobre) essa assimetria é mínima (com coeficientes muito próximos de 0). Em relação ao achatamento, o aço é menos achatado que a curva da distribuição normal (tem uma curva leptocúrtica). O ouro com um coeficiente de curtose de 3,0057 tem uma curva com um achatamento muito idêntico à da distribuição normal. Todas as outras commodities (Brent, café, soja, gás natural, alumínio e cobre) têm curvas platicúrticas, mais achatadas que a curva da distribuição normal (por terem coeficientes menores que 3).

Commodity	Ouro	Brent Oil	Café	Soja	Gás Natural	Alumínio	Cobre	Aço
Média	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007	-0,0007	-0,0001	0,0005	-0,0001
Erro-padrão	0,0004	0,0005	0,0010	0,0005	0,0004	0,0005	0,0006	0,0009
Desvio-padrão	0,0138	0,0165	0,0188	0,0129	0,0143	0,0162	0,0217	0,0274
Variância da amostra	0,0002	0,0003	0,0004	0,0002	0,0002	0,0003	0,0005	0,0007
Curtose	3,0057	2,2431	0,7962	2,5617	2,0738	1,4333	2,2925	8,8294
Assimetria	0,1261	-0,0092	0,3482	-0,1350	0,0800	-0,0379	-0,0413	0,0771
Intervalo	0,1506	0,1683	0,1288	0,1277	0,1384	0,1334	0,2200	0,3706
Soma	1,0882	0,8554	0,2615	0,4566	-0,8606	-0,0949	0,6595	-0,1429
Contagem	1281	1281	390	681	1281	1281	1281	956
Nível de confiança(95,0%)	0,0008	0,0009	0,0019	0,0010	0,0008	0,0009	0,0012	0,0017

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 3: Tabela das Estatísticas Descritivas dos Futuros de Commodities

	Ouro	Brent Oil	Café	Soja	Gás Natural	Alumínio	Cobre	Aço
Ouro	1							
Brent Oil	0,2954	1						
Café	0,2635	0,3197	1					
Soja	0,3335	0,4333	0,3083	1				
Gás Natural	0,1828	0,3040	0,1486	0,2366	1			
Alumínio	0,2602	0,4253	0,3041	0,3547	0,1759	1		
Cobre	0,2822	0,4205	0,2972	0,3563	0,1316	0,6817	1	
Aço	0,0627	0,1484	0,2311	0,2168	0,1713	0,1957	0,1212	1

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 4: Tabela de Correlações dos Futuros de Commodities

Agora procederemos a uma análise de correlação entre as cotadas do PSI-20 e os futuros de commodities, correlações essas cujos resultados são apresentados nas tabelas 5.A e 5.B. Analisando esta tabela de correlações é possível ver alguns sinais que vão de encontro ao pensamento de que as commodities podem servir de instrumento de diversificação. Todas as commodities apresentam correlações mais baixas, sendo pelo menos menores que 0,3. Temos ainda bastantes casos onde a correlação tem sinal negativo, o que significa que uma variação negativa num activo leva a uma variação positiva no outro permitindo assim alguma protecção contra as perdas (ou seja, alguma diversificação do risco). O ouro como seria de esperar, pois é um activo onde os investidores se refugiam quando existe demasiada turbulência nos mercados accionistas, apresenta uma correlação negativa com todas as cotadas do PSI-20 à excepção da Galp. Mas mesmo essa correlação é baixa, relativamente próxima de 0 (0,0354) o que também é relevante pois pode permitir alguma diversificação. O Brent, como era de esperar, tem a maior correlação com a empresa Galp (0,2871) devido à empresa ser de refinação e comercialização de produtos petrolíferos, e que por isso depende muito da cotação do petróleo como o Brent. As commodities que apresentam uma correlação relativamente maior são o cobre e o aço mas mesmo assim as correlações destes com as cotadas são menores que as correlações entre as cotadas do PSI-20 entre si.

	Altri	Banif	BCP	BES	BPI	Brisa	Cimpor	EDP	EDP-R	JM	Galp	Mota-Engil	Portucel	REN
Altri	1													
Banif	0,3578	1												
BCP	0,3415	0,4151	1											
BES	0,3519	0,4220	0,5278	1										
BPI	0,3530	0,4441	0,5527	0,5421	1									
Brisa	0,3181	0,3457	0,3690	0,4196	0,4257	1								
Cimpor	0,4037	0,3114	0,3073	0,3342	0,3586	0,4098	1							
EDP	0,4291	0,3644	0,3520	0,3738	0,4103	0,4182	0,4082	1						
EDP-R	0,3768	0,2959	0,3084	0,3283	0,3427	0,3622	0,4449	0,5169	1					
JM	0,3609	0,2622	0,2827	0,2696	0,3096	0,3414	0,3263	0,3895	0,3591	1				
Galp	0,3266	0,2628	0,2509	0,2650	0,2905	0,3319	0,3726	0,4329	0,4389	0,3372	1			
Mota-Engil	0,4664	0,4044	0,3922	0,3856	0,4344	0,3876	0,4252	0,4327	0,4247	0,3286	0,3625	1		
Portucel	0,4564	0,3664	0,3559	0,3811	0,3844	0,3440	0,3894	0,4321	0,3746	0,3206	0,3881	0,4417	1	
REN	0,3869	0,3090	0,2996	0,2889	0,3334	0,2652	0,3592	0,4137	0,3917	0,2734	0,3312	0,3790	0,4205	1
Semapa	0,4573	0,3269	0,3324	0,3635	0,3708	0,3434	0,3945	0,4047	0,4025	0,3536	0,3642	0,4560	0,5668	0,3451
Sonae Ind.	0,5262	0,4247	0,4392	0,4453	0,4968	0,4278	0,4705	0,4831	0,4141	0,4014	0,3882	0,5406	0,4870	0,4022
Sonae	0,4798	0,4104	0,4330	0,4599	0,4734	0,4405	0,4734	0,4884	0,4473	0,3701	0,4119	0,5171	0,4768	0,4541
Sonaecom	0,4350	0,3604	0,3673	0,3332	0,4141	0,3158	0,3971	0,4189	0,3837	0,2852	0,3360	0,4627	0,4411	0,3700
Zon	0,3766	0,2797	0,3658	0,3493	0,3951	0,4310	0,4138	0,4134	0,3932	0,3274	0,3343	0,3887	0,3651	0,3246
PT	0,3326	0,3116	0,3118	0,3648	0,3458	0,3688	0,3700	0,4526	0,3922	0,3177	0,3630	0,4085	0,3674	0,2986
Ouro	-0,0814	-0,0245	-0,1078	-0,1085	-0,1355	-0,0280	-0,0736	-0,0727	-0,0682	-0,0846	0,0354	-0,0910	-0,0963	-0,0599
Brent Oil	0,0785	0,0976	0,0843	0,1042	0,1317	0,1274	0,1206	0,1832	0,1896	0,1169	0,2871	0,1426	0,1632	0,1373
Café	0,0203	0,0958	0,0873	0,0436	0,0459	0,0810	0,0930	0,1399	0,1034	0,0114	0,0469	0,0660	0,1057	0,1717
Soja	0,0301	0,0053	-0,0327	-0,0189	-0,0475	0,0146	0,0142	0,0560	-0,0108	0,0496	0,0102	-0,0349	0,0141	0,0316
Gás Natural	-0,0578	-0,0459	-0,0698	-0,0670	-0,0673	-0,0370	-0,0519	-0,0665	-0,0281	-0,0541	0,0306	-0,0128	-0,0126	-0,0036
Alumínio	0,1380	0,1475	0,1112	0,1357	0,1208	0,1839	0,1430	0,1853	0,1652	0,1605	0,2329	0,1961	0,1878	0,1396
Cobre	0,2259	0,2290	0,1690	0,2074	0,2056	0,2543	0,2465	0,2980	0,2536	0,2316	0,3443	0,2752	0,2907	0,2205
Aço	0,0030	0,0211	-0,0198	-0,0021	0,0039	0,0158	0,0792	0,0323	0,1117	0,0080	0,0607	0,0449	0,0089	0,0878

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 5.A: Primeira parte da tabela de Correlações entre Cotadas do PSI-20 com Futuros de Commodities

	Semapa	Sonae Ind.	Sonae	Sonaecom	Zon	PT	Ouro	Brent Oil	Café	Soja	Gás Natural	Alumínio	Cobre	Aço
Semapa	1													
Sonae Ind.	0,5038	1												
Sonae	0,4405	0,6374	1											
Sonaecom	0,4102	0,5410	0,5598	1										
Zon	0,3856	0,5029	0,4692	0,4499	1									
PT	0,3453	0,4068	0,3987	0,3408	0,3912	1								
Ouro	-0,0723	-0,0835	-0,0814	-0,0780	-0,0473	-0,0294	1							
Brent Oil	0,1489	0,1609	0,1473	0,1167	0,1193	0,1703	0,2954	1						
Café	0,0649	0,0598	0,1129	0,1170	0,1053	0,0882	0,2635	0,3197	1					
Soja	-0,0186	0,0123	0,0041	0,0052	0,0475	-0,0021	0,3335	0,4333	0,3083	1				
Gás Natural	-0,0558	-0,0287	-0,0165	-0,0280	-0,0543	0,0091	0,1828	0,3040	0,1486	0,2366	1			
Alumínio	0,1363	0,1847	0,1972	0,1469	0,1152	0,1495	0,2602	0,4253	0,3041	0,3547	0,1759	1		
Cobre	0,2589	0,2966	0,3227	0,2532	0,2323	0,2660	0,2822	0,4205	0,2972	0,3563	0,1316	0,6817	1	
Aço	-0,0245	0,0056	0,0258	-0,0061	0,0070	0,0667	0,0627	0,1484	0,2311	0,2168	0,1713	0,1957	0,1212	1

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 5.B: Segunda parte da tabela de Correlações das Cotadas do PSI-20 com Futuros de Commodities

Analisando agora os principais índices europeus, podemos verificar que os dois principais centros financeiros europeus (Londres, Reino Unido e Frankfurt, Alemanha) apresentam as melhores performances com rendibilidades diárias positivas durante o período em análise, sendo estas em média de 0,004% cada. Os outros índices ficaram em terreno negativo, com a pior performance para o MIB italiano que desvalorizava todos os dias em média 0,059%. Quanto ao índice português, este tem a segunda pior performance, com uma desvalorização média diária de 0,043%. Os índices, francês e espanhol apresentam uma descida média diária de 0,023% e 0,029% respectivamente. Quanto ao holandês, este apresenta, entre as performances negativas, o melhor desempenho pois apenas perde 0,019% por dia. Quanto a volatilidades o MIB italiano apresenta a volatilidade mais elevada com um desvio-padrão de 1,862% seguido de perto pelo IBEX espanhol com 1,849% e DAX alemão com 1,815%. Depois temos CAC e AEX com volatilidades de 1,797% e 1,726%, respectivamente, a assumirem-se como tendo uma volatilidade intermédia para os índices em análise. Os menos voláteis são o PSI-20 português com 1,539% e o FTSE britânico com 1,538%.

Em relação à assimetria, à excepção do PSI-20, que é negativa, todas as outras têm uma distribuição com assimetria positiva. Nenhuma delas possui distribuição simétrica. Quanto ao coeficiente de curtose, todas as variáveis possuem curvas leptocúrticas, ou seja, são menos achatadas que a distribuição normal. Se bem que o MIB italiano está muito perto de ter uma curva mesocúrtica, isto é, com um achatamento igual à curva da distribuição normal, pois o seu coeficiente de curtose é de 3,8625. Todavia podemos concluir que todas as curvas são leptocúrticas pois todas possuem coeficiente de curtose maior que 3.



	PSI-20	DAX	AEX	CAC	MIB	FTSE	IBEX
Média	-0,00043	0,00004	-0,00019	-0,00023	-0,00059	0,00004	-0,00029
Erro-padrão	0,00043	0,00055	0,00048	0,00050	0,00052	0,00043	0,00052
Desvio-padrão	0,01539	0,01815	0,01726	0,01797	0,01862	0,01538	0,01849
Variância da amostra	0,00024	0,00033	0,00030	0,00032	0,00035	0,00024	0,00034
Curtose	8,67207	4,72544	6,32062	5,26819	3,86250	5,73453	6,38540
Assimetria	-0,15018	0,25316	0,12431	0,33212	0,11159	0,12265	0,40914
Intervalo	0,22166	0,18916	0,19693	0,20213	0,19572	0,18688	0,23576
Soma	-0,55118	0,04759	-0,24941	-0,29425	-0,75068	0,05508	-0,37267
Contagem	1281	1072	1281	1281	1281	1281	1281

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 6: Tabela das Estatísticas Descritivas dos Índices de Acções Europeus

Feita a análise às estatísticas descritivas, passemos à análise das correlações entre os índices europeus. Como era de esperar, os índices estão fortemente correlacionados uns com os outros, com correlações acima de 0,6. A única excepção que se encontra aqui é a do índice espanhol que possui uma correlação baixa com os outros índices incluindo o PSI-20 português. A maior correlação verificada é a do FTSE com o AEX com uma correlação de 0,923844, ou seja, quase perfeitamente correlacionados um com o outro. Por isso diversificar carteiras apenas e exclusivamente com acções destes índices não é suficiente pois as correlações são muito altas entre eles.

	PSI-20	DAX	AEX	CAC	MIB	FTSE	IBEX
PSI-20	1						
DAX	0,684088	1					
AEX	0,682275	0,865936	1				
CAC	0,722717	0,897885	0,93539	1			
MIB	0,708586	0,842058	0,870975	0,904591	1		
FTSE	0,665012	0,864443	0,923844	0,919531	0,843018	1	
IBEX	0,20987	0,23282	0,144301	0,172378	0,218093	0,134506	1

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 7: Tabela de Correlações entre os Índices de Acções Europeus

Fazendo agora uma análise às correlações entre os índices de acções europeus e as commodities presentes nas tabelas 8.A e 8.B, podemos encontrar

alguns sinais semelhantes àqueles que se encontraram entre as commodities e as acções das cotadas do PSI-20.

O ouro apresenta correlação negativa com todos os índices de acções europeus. O gás natural apresenta correlações muito baixas, próximas de 0, sendo que a correlação maior é com o índice AEX da Holanda com um valor de 0,0142. O aço também possui correlações baixas com os índices de acções, sendo que a correlação maior que se verifica com o AEX holandês e o FTSE britânico com valores de 0,0467 e 0,0405 respectivamente. Brent, cobre e alumínio apresentam as correlações mais elevadas com os índices de acções. Curioso é que mesmo nestas commodities o IBEX espanhol apresenta sempre correlações mais baixas em comparação com os outros índices.

	Ouro	Brent Oil	Café	Soja	Gás Natural	Alumínio	Cobre	Aço
Ouro	1							
Brent Oil	0,2954	1						
Café	0,2635	0,3197	1					
Soja	0,3335	0,4333	0,3083	1				
Gás Natural	0,1828	0,3040	0,1486	0,2366	1			
Alumínio	0,2602	0,4253	0,3041	0,3547	0,1759	1		
Cobre	0,2822	0,4205	0,2972	0,3563	0,1316	0,6817	1	
Aço	0,0627	0,1484	0,2311	0,2168	0,1713	0,1957	0,1212	1
PSI-20	-0,0556	0,2383	0,1293	0,0063	-0,0502	0,2253	0,3781	0,0320
DAX	-0,0808	0,2891	0,1351	0,0866	-0,0187	0,3389	0,4870	0,0241
AEX	-0,0663	0,3070	0,1493	0,0942	0,0142	0,2965	0,4562	0,0467
CAC	-0,0723	0,2998	0,1322	0,0812	-0,0287	0,3041	0,4580	0,0078
MIB	-0,1082	0,2735	0,1153	0,0508	-0,0308	0,2925	0,4205	-0,0038
FTSE	-0,0380	0,3188	0,1443	0,1045	0,0039	0,2958	0,4620	0,0405
IBEX	-0,0378	0,0235	0,1064	0,0495	-0,0765	0,0322	0,0777	-0,0539

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 8.A: Tabela de correlações entre os Índices e os futuros de commodities

	PSI-20	DAX	AEX	CAC	MIB	FTSE	IBEX
PSI-20	1						
DAX	0,6841	1					
AEX	0,6823	0,8659	1				
CAC	0,7227	0,8979	0,9354	1			
MIB	0,7086	0,8421	0,8710	0,9046	1		
FTSE	0,6650	0,8644	0,9238	0,9195	0,8430	1	
IBEX	0,2099	0,2328	0,1443	0,1724	0,2181	0,1345	1

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 8.B: Tabela das correlações entre os Índices e os futuros de commodities (continuação)

## 4.2 Análise aos “Spanning tests”

O potencial de diversificação dos futuros de commodities é avaliado através dos “spanning tests” que foram descritos na secção da metodologia. Iremos testar para dois casos, a diversificação apenas com as acções presentes no PSI-20 e depois a diversificação apenas com índices de acções europeus. Decidimos fazer assim, porque a maioria dos autores que foram enunciados anteriormente utilizam índices de acções ao fazer os seus estudos (Belusova and Dorfleitner, 2012; Barateiro e Bastardo, 2010), mas perante o estudo feito por Galvani e Plourde (2010), onde estes estudaram os benefícios da inclusão de commodities energéticas numa carteira de acções de empresas ligadas ao sector da energia, seria relevante analisar este mesmo facto, mas neste caso para todas as acções do mercado de cotações principais Português.

Então, como forma de tentar fazer uma análise mais abrangente, concebemos uma análise com índices como a maioria dos autores, mas procedendo a uma generalização para várias commodities e todas as acções do PSI-20.

Perante isto iremos estimar a seguinte regressão:

$$R_{com} = \alpha + \beta_1 \text{Altri} + \beta_2 \text{Banif} + \beta_3 \text{BCP} + \beta_4 \text{BES} + \beta_5 \text{BPI} + \beta_6 \text{Brisa} + \beta_7 \text{Cimpor} + \beta_8 \text{EDP} + \beta_9 \text{EDP-R} + \beta_{10} \text{JM} + \beta_{11} \text{Galp} + \beta_{12} \text{Mota-Engil} + \beta_{13} \text{Portucel} + \beta_{14} \text{REN} + \beta_{15} \text{Semapa} + \beta_{16} \text{Sonae Ind} + \beta_{17} \text{Sonae} + \beta_{18} \text{Sonaecom} + \beta_{19} \text{Zon} + \beta_{20} \text{PT} + \beta_{21} R_f \quad (24)$$

para testar se as commodities trazem benefícios para uma carteira composta pelos títulos de acções do PSI-20. As empresas estão ou com o nome ou com um sigla que foi definida na secção de análise de dados e  $R_f$  é o retorno do activo sem risco.  $R_{com}$  é o retorno da commodity em análise.

De seguida estimou-se a regressão seguinte:

$$R_{com} = \alpha + \beta_1 \text{PSI-20} + \beta_2 \text{AEX} + \beta_3 \text{CAC} + \beta_4 \text{DAX} + \beta_5 \text{FTSE} + \beta_6 \text{IBEX} + \beta_7 \text{MIB} + \beta_8 R_f \quad (25)$$

para testar se as commodities trazem benefícios para uma carteira composta por títulos dos índices em análise.

Na tabela 9 estão os coeficientes que foram produzidos da regressão para as acções do PSI-20 com os seus valores críticos (p-values). Analisando estes últimos valores procedeu-se à retirada das cotadas que não são significativas (com valor crítico acima de 5%), obtendo assim na tabela 10 a nova regressão com as cotadas que se revelaram significativas anteriormente. De realçar que o valor do  $\beta$  que não apresenta valor preenchido na tabela, significa que essa cotada não era significativa a 95% de confiança.

Com as regressões efectuadas e tendo sido retiradas as variáveis que não eram significativas estatisticamente passou-se para o passo seguinte que é o de calcular os testes das estatísticas de LR, W, e LM. Esses resultados estão presentes na tabela 11. Daqui vamos analisar os valores críticos (o p-value) para os 3 testes. Basta um destes testes conter um valor crítico acima de 5%, para nos levar a não rejeitar a hipótese nula descrita na secção da metodologia, ou seja, a de que o futuro da commodity testado não traz benefícios à carteira que o investidor possui com activos das empresas do PSI-20. São os casos do café, da soja, do alumínio e do cobre. O ouro está num caso em que o p-value do teste LM é de 5,58%. Considerando o nível de significância a 5% o ouro também terá de

ser rejeitado o que acaba por ser uma surpresa tendo em conta os sinais das correlações que foram obtidos na secção da estatística descritiva. Os únicos futuros de commodities que aparentemente, e de acordo com os resultados obtidos, apresentam benefícios para a carteira do investidor são os futuros do gás natural, do Brent e do aço.

Na tabela 12 apresentam-se os coeficientes e os respectivos valores críticos da regressão para o caso dos índices de acções europeus. Aqui também procedemos à análise dos valores críticos dos índices e procedemos à retirada dos que não se revelaram significativos estatisticamente, a 95% de confiança. Assim sendo na tabela 13 temos as novas regressões sem as variáveis que não eram estatisticamente significativas. Posteriormente procedeu-se ao cálculo das estatísticas LR, W e LM. Essas estatísticas assim como os seus valores críticos estão na tabela 14. Aqui também se parte do pressuposto que caso um dos testes contenha um valor crítico acima de 5%, não se deve rejeitar a hipótese nula de que os futuros não acrescentam benefícios à carteira do investidor (Belusova and Dorfleitner, 2012).

	Ouro			Brent Oil			Café			Soja		
	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value
$\alpha$	0,0010	1,3805	0,1678	-0,0003	-0,3074	0,7586	0,0044	2,0923	0,0371	0,0007	0,9046	0,3660
$\beta_1$	-0,0161	-0,8208	0,4120	-0,0588	-2,6191	0,0090	-0,0280	-0,7768	0,4378	0,0157	0,7233	0,4698
$\beta_2$	0,0370	1,7353	0,0830	-0,0290	-1,1847	0,2365	0,0323	0,8613	0,3896	0,0120	0,5379	0,5908
$\beta_3$	-0,0014	-0,0712	0,9432	0,0108	0,4733	0,6361	0,0436	1,3412	0,1807	-0,0155	-0,7525	0,4520
$\beta_4$	-0,0271	-1,3086	0,1910	-0,0115	-0,4813	0,6304	-0,0709	-1,4183	0,1569	0,0010	0,0336	0,9732
$\beta_5$	-0,0645	-2,6432	0,0084	0,0217	0,7728	0,4399	-0,0538	-1,0334	0,3021	-0,0498	-1,7128	0,0872
$\beta_6$	0,0385	1,4709	0,1417	-0,0095	-0,3151	0,7527	0,0187	0,3574	0,7210	0,0037	0,1265	0,8994
$\beta_7$	-0,0416	-1,6260	0,1043	-0,0314	-1,0701	0,2849	0,0496	0,7478	0,4550	0,0033	0,1044	0,9169
$\beta_8$	-0,0021	-0,0649	0,9483	0,0365	0,9687	0,3329	0,0777	1,1171	0,2647	0,0787	1,8955	0,0585
$\beta_9$	0,0115	0,4461	0,6556	0,0379	1,2842	0,1994	0,0520	0,8664	0,3868	-0,0322	-0,9626	0,3361
$\beta_{10}$	0,0788	3,3084	0,0010	0,1930	7,0515	0,0000	-0,0363	-0,6637	0,5073	-0,0077	-0,2381	0,8119
$\beta_{11}$	-0,0387	-1,7092	0,0878	0,0098	0,3778	0,7057	-0,0867	-1,5093	0,1321	0,0443	1,4327	0,1524
$\beta_{12}$	-0,0549	-2,2140	0,0271	-0,0074	-0,2603	0,7947	-0,0107	-0,2094	0,8343	-0,0384	-1,3334	0,1829
$\beta_{13}$	-0,0832	-2,3149	0,0208	0,0863	2,0890	0,0370	0,0552	0,6121	0,5408	0,0224	0,5029	0,6152
$\beta_{14}$	0,0088	0,3248	0,7454	0,0061	0,1939	0,8463	0,0378	0,6011	0,5482	-0,0158	-0,4984	0,6184
$\beta_{15}$	-0,0079	-0,2207	0,8254	0,0568	1,3826	0,1671	0,2250	2,6542	0,0083	0,0392	0,7909	0,4293
$\beta_{16}$	0,0074	0,2073	0,8358	0,0148	0,3605	0,7186	-0,0267	-0,3731	0,7093	-0,0480	-1,1959	0,2322
$\beta_{17}$	-0,0096	-0,3237	0,7463	-0,0094	-0,2747	0,7836	0,0601	0,8569	0,3920	0,0013	0,0356	0,9716
$\beta_{18}$	0,0331	1,2578	0,2088	0,0369	1,2173	0,2238	-0,0390	-0,6928	0,4889	0,0077	0,2384	0,8116
$\beta_{19}$	-0,0399	-1,4227	0,1552	-0,0259	-0,8048	0,4212	0,0704	1,0482	0,2953	-0,0061	-0,1775	0,8592
$\beta_{20}$	0,0296	1,0791	0,2808	-0,0201	-0,6363	0,5247	0,0145	0,2703	0,7871	0,0468	1,4373	0,1511
$\beta_{21}$	-0,0004	-0,0415	0,9669	0,0089	0,8548	0,3929	-0,0343	-1,8986	0,0584	-0,0032	-0,3683	0,7127

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 9.A: Resultado das regressões para as cotadas do PSI-20

	Gás Natural			Alumínio			Cobre			Aço		
	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value
$\alpha$	-0,0004	-0,536	0,5923	0,0004	0,4429	0,0004	0,0007	0,745	0,4564	-0,0001	-0,1056	0,9159
$\beta_1$	-0,0237	-1,150	0,2503	-0,0116	-0,5170	-0,0116	-0,0248	-0,898	0,3694	-0,0207	-0,5571	0,5776
$\beta_2$	-0,0149	-0,666	0,5057	0,0119	0,4879	0,0119	0,0221	0,735	0,4625	0,0231	0,5711	0,5681
$\beta_3$	-0,0102	-0,489	0,6247	-0,0024	-0,1073	-0,0024	-0,0357	-1,275	0,2026	-0,0337	-0,8948	0,3711
$\beta_4$	-0,0216	-0,990	0,3225	0,0065	0,2734	0,0065	-0,0020	-0,068	0,9456	-0,0164	-0,4154	0,6779
$\beta_5$	-0,0183	-0,714	0,4753	-0,0435	-1,5538	-0,0435	-0,0315	-0,915	0,3606	-0,0084	-0,1809	0,8565
$\beta_6$	0,0025	0,092	0,9267	0,0601	2,0016	0,0601	0,0400	1,084	0,2785	-0,0078	-0,1561	0,8760
$\beta_7$	-0,0356	-1,322	0,1864	-0,0247	-0,8401	-0,0247	-0,0196	-0,543	0,5871	0,0843	1,7340	0,0833
$\beta_8$	-0,0834	-2,421	0,0157	0,0466	1,2390	0,0466	0,1221	2,640	0,0084	-0,0449	-0,7207	0,4713
$\beta_9$	0,0251	0,927	0,3543	0,0099	0,3365	0,0099	-0,0065	-0,179	0,8581	0,1392	2,8511	0,0045
$\beta_{10}$	0,0603	2,405	0,0164	0,1194	4,3631	0,1194	0,2064	6,138	0,0000	0,0394	0,8703	0,3844
$\beta_{11}$	-0,0223	-0,934	0,3505	0,0328	1,2594	0,0328	0,0388	1,213	0,2256	-0,0212	-0,4925	0,6225
$\beta_{12}$	0,0236	0,905	0,3656	0,0490	1,7214	0,0490	0,0216	0,618	0,5366	0,0396	0,8412	0,4004
$\beta_{13}$	0,0484	1,279	0,2012	0,0445	1,0771	0,0445	0,0981	1,933	0,0536	-0,0142	-0,2077	0,8355
$\beta_{14}$	0,0114	0,398	0,6910	-0,0443	-0,1417	-0,0443	0,0077	0,202	0,8403	0,0684	1,3223	0,1864
$\beta_{15}$	0,0553	1,471	0,1418	0,0048	0,1173	0,0048	-0,0350	-0,694	0,4877	0,1409	2,0737	0,0384
$\beta_{16}$	-0,0692	-1,845	0,0654	-0,0447	-0,1093	-0,0447	0,0176	0,350	0,7267	-0,1380	-2,0372	0,0419
$\beta_{17}$	0,0378	1,211	0,2260	0,0551	1,6187	0,0551	0,0973	2,325	0,0203	-0,0050	-0,0891	0,9290
$\beta_{18}$	0,0033	0,120	0,9046	0,0218	0,7207	0,0218	0,0339	0,911	0,3624	-0,0251	-0,5012	0,6164
$\beta_{19}$	-0,0218	-0,739	0,4598	-0,0201	-0,6229	-0,0201	0,0112	0,284	0,7767	-0,0495	-0,9288	0,3532
$\beta_{20}$	-0,0196	-0,679	0,4971	-0,0221	-0,7018	-0,0221	0,0171	0,440	0,6598	-0,0205	-0,3941	0,6936
$\beta_{21}$	-0,0166	-1,7528	0,0800	-0,0056	-0,5364	-0,0056	-0,0033	-0,256	0,7980	-0,0043	-0,2501	0,8026

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 9. B: Resultados das regressões das cotadas do PSI-20 (continuação)

	Gás Natural			Alumínio			Cobre			Aço		
	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value
$\alpha$												
$\beta_1$												
$\beta_2$												
$\beta_3$												
$\beta_4$												
$\beta_5$												
$\beta_6$				0,0946	4,2019	0,0000						
$\beta_7$												
$\beta_8$	-0,0745	-3,1928	0,0014				0,1097	3,0581	0,0023			
$\beta_9$										0,1474	3,389	0,0007
$\beta_{10}$												
$\beta_{11}$	0,0396	2,3401	0,0194	0,1203	6,7425	0,0000	0,1720	6,9420	0,0000			
$\beta_{12}$												
$\beta_{13}$							0,1247	3,3469	0,0008			
$\beta_{14}$										0,1248	-2,889	0,0424
$\beta_{15}$										-0,1613	2,032	0,0040
$\beta_{16}$												
$\beta_{17}$							0,1274	4,5215	0,0000			
$\beta_{18}$												
$\beta_{19}$												
$\beta_{20}$												
$\beta_{21}$	-0,0157	-2,7837	0,0055									

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 10.A: Resultados das regressões depois de retiradas as variáveis não significativas



	Gás Natural			Alumínio			Cobre			Aço		
	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef	t-estatístico	p-value	coef	t-estatístico	p-value
$\alpha$												
$\beta_1$												
$\beta_2$												
$\beta_3$												
$\beta_4$												
$\beta_5$												
$\beta_6$				0,0946	4,2019	0,0000						
$\beta_7$												
$\beta_8$	-0,0745	-3,1928	0,0014				0,1097	3,0581	0,0023			
$\beta_9$										0,1474	3,389	0,0007
$\beta_{10}$												
$\beta_{11}$	0,0396	2,3401	0,0194	0,1203	6,7425	0,0000	0,1720	6,9420	0,0000			
$\beta_{12}$												
$\beta_{13}$							0,1247	3,3469	0,0008			
$\beta_{14}$										0,1248	-2,889	0,0424
$\beta_{15}$										-0,1613	2,032	0,0040
$\beta_{16}$												
$\beta_{17}$							0,1274	4,5215	0,0000			
$\beta_{18}$												
$\beta_{19}$												
$\beta_{20}$												
$\beta_{21}$	-0,0157	-2,7837	0,0055									

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 10.B: Tabela de Regressões depois de retiradas as variáveis não significativas

		LR	Wald	LM
Ouro	valor	19,8048	11,3457	2,5303
	P-value	0,0002	0,0000	0,0558
Brent Oil	valor	4,3437	60,1812	4,1175
	P-value	0,0371	0,0000	0,0064
Café	valor	17,0317	5,8077	1,5363
	P-value	0,0002	0,0007	0,2046
Soja	valor	4,7954	3,4430	2,4707
	P-value	0,0285	0,0325	0,0608
Gás Natural	valor	12,9884	6,2115	3,3710
	P-value	0,0015	0,0003	0,0179
Alumínio	valor	44,7425	45,9286	1,5468
	P-value	0,0000	0,0000	0,2040
Cobre	valor	105,7420	67,5548	2,2580
	P-value	0,0000	0,0000	0,0857
Aço	valor	15,2027	7,3914	7,6047
	P-value	0,0005	0,0001	0,0010

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 11: Resultados dos “Spanning Tests” das cotadas do PSI-20

	Ouro			Brent Oil			Café			Soja		
	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value
$\alpha$	0,0007	1,072	0,2841	0,0004	0,5383	0,5905	0,0048	2,2679	0,0239	0,0007	0,9388	0,3482
$\beta_1$	0,0095	0,221	0,8249	0,0406	0,8404	0,4009	0,0931	0,8141	0,4161	-0,1248	-2,0959	0,0365
$\beta_2$	-0,0410	-0,521	0,6026	0,0851	0,9582	0,3382	0,2648	1,0303	0,3035	0,1097	0,8481	0,3967
$\beta_3$	-0,0221	-0,248	0,8044	-0,0257	-0,2555	0,7984	-0,1107	-0,5116	0,6092	0,0479	0,3803	0,7038
$\beta_4$	-0,0270	-0,463	0,6433	-0,0294	-0,4469	0,6551	0,0237	0,1214	0,9034	-0,0229	-0,2114	0,8326
$\beta_5$	0,2181	2,716	0,0067	0,3157	3,4829	0,0005	0,0967	0,4575	0,6476	0,1690	1,4254	0,1545
$\beta_6$	-0,0128	-0,546	0,5855	-0,0195	-0,7349	0,4625	-0,0007	-0,0068	0,9946	0,0294	0,9156	0,3602
$\beta_7$	-0,1641	-0,299	0,0028	-0,0089	-0,1434	0,8860	-0,0755	-0,5804	0,5620	-0,0895	-1,2243	0,2213
$\beta_8$	0,0003	0,032	0,9748	0,0044	0,4373	0,6619	-0,0394	-2,1901	0,0291	-0,0030	-0,3496	0,7267

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 12. A: Tabela das regressões com Índices

	Gás Natural			Alumínio			Cobre			Aço		
	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value
$\alpha$	0,0001	0,0957	0,9238	0,0005	0,7085	0,4788	0,0010	1,1391	0,2549	0,0000	0,0286	0,9772
$\beta_1$	-0,0660	-1,5027	0,1332	-0,0731	-1,5615	0,1187	0,0057	0,1025	0,9184	0,1314	1,5581	0,1195
$\beta_2$	0,2630	3,2548	0,0012	-0,0066	-0,0764	0,9391	0,0969	0,9390	0,3479	0,3997	2,5281	0,0116
$\beta_3$	-0,2501	-2,7325	0,0064	0,0462	0,4737	0,6358	0,0528	0,4521	0,6513	-0,5094	-2,7472	0,0061
$\beta_4$	0,0089	0,1491	0,8815	0,1745	2,7389	0,0063	0,1468	1,9231	0,0547	0,1348	1,0251	0,3056
$\beta_5$	0,0733	0,8888	0,3743	0,1090	1,2408	0,2149	0,4265	4,0516	0,0001	0,1414	0,8602	0,3899
$\beta_6$	-0,0483	-1,9984	0,0459	-0,0569	-2,2101	0,0273	-0,0434	-1,4086	0,1592	-0,0734	-1,5757	0,1154
$\beta_7$	-0,0242	-0,4303	0,6671	0,0849	1,4154	0,1572	-0,0052	-0,0721	0,9425	-0,1446	-1,3318	0,1832
$\beta_8$	-0,0190	-2,0814	0,0376	-0,0090	-0,9240	0,3557	-0,0095	-0,8177	0,4137	-0,0047	-0,2785	0,7807

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 12.B: Tabela de regressões com Índices (continuação)

	Ouro			Brent Oil			Café			Soja		
	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value
$\alpha$							0,0049	2,357	0,0189			
$\beta_1$										-0,13379	-2,6694	0,0078
$\beta_2$							0,2155	2,989	0,0030			
$\beta_3$												
$\beta_4$												
$\beta_5$	0,1705	3,683	0,0002	0,3415	12,0270	0,0000				0,229018	3,8664	0,0001
$\beta_6$												
$\beta_7$	-0,2004	-5,245	0,0000									
$\beta_8$							-0,0406	-2,771	0,0233			

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 13.A: Tabela das regressões com Índices depois de retiradas as variáveis não significativas

	Gás Natural			Alumínio			Cobre			Aço		
	coef.	t-estatístico	p-value	coef.	t-estatístico	p-value	t-estatístico	p-value		coef.	t-estatístico	p-value
$\alpha$												
$\beta_1$												
$\beta_2$	0,2648	4,089	0,0000							0,4867	3,5553	0,0004
$\beta_3$	-0,2516	-4,028	0,0001							-0,4285	-3,2538	0,0012
$\beta_4$				0,2139	3,945	0,0001	0,1733	2,733	0,0064			
$\beta_5$				0,1494	2,496	0,0127	0,5512	7,738	0,0000			
$\beta_6$	-0,0533	-2,456	0,0142	-0,0540	-2,126	0,0337						
$\beta_7$												
$\beta_8$	-0,0157	-2,808	0,0051									

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 13.B: Tabela de regressões com índices após terem sido retiradas as variáveis não significativas (continuação)

		LR	Wald	LM
Ouro	valor	13,5151	14,6852	2,8147
	P-value	0,0002	0,0000	0,0381
Brent Oil	valor	137,3703	144,6497	8,2325
	P-value	0,0000	0,0000	0,0149
Café	valor	14,3370	4,8795	1,9906
	P-value	0,0000	0,0024	0,1149
Soja	valor	7,1093	7,4842	3,4000
	P-value	0,0008	0,0006	0,0175
Gás Natural	valor	24,6241	8,0600	3,0465
	P-value	0,0077	0,0000	0,0028
Alumínio	valor	142,7048	50,7900	1,1942
	P-value	0,0000	0,0000	0,3108
Cobre	valor	7,4555	205,5548	1,7669
	P-value	0,0000	0,0000	0,1517
Aço	valor	12,5832	6,3496	8,8823
	P-value	0,0004	0,0018	0,0000

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 14: Resultados dos “Spanning Tests” com Índices

Por isso e analisando a tabela 14, podemos concluir que o café, o alumínio e o cobre não trazem benefícios para a carteira do investidor. Todos os outros futuros de commodities contêm benefícios em incluí-los na carteira do investidor, que é composta por títulos dos índices de acções de Portugal, Holanda, França Alemanha, Reino Unido, Espanha e Itália, bem como o activo sem risco. Uma curiosidade é de que, futuros do ouro e da soja agora já trazem benefícios quando numa carteira apenas constituída pelas empresas do PSI-20 não o eram.

### 4.3 Análise às carteiras construídas

Depois de construídas as carteiras segundo a metodologia descrita na secção 3 passamos à fase de analisar as carteiras que foram construídas. Para começar, temos de reparar que foram construídas 4 carteiras de activos diferentes. Uma das carteiras, a qual é denominada por carteira A, é uma carteira

que foi constituída por títulos das acções das empresas cotadas no PSI-20 e futuros de commodities. Depois temos outra carteira, que é denominada por carteira B, sendo constituída “apenas” por acções das empresas cotadas no PSI-20. Posteriormente procede-se à comparação dos desempenhos destas 2 carteiras.

Temos ainda mais duas carteiras construídas. A carteira C, que contém títulos dos índices europeus que foram estudados, e a carteira D que além destes títulos dos índices também contém futuros de commodities. Na tabela 15 apresentam-se as ponderações que foram investidas em cada título. Como não incluímos restrições ao investimento é possível tomar posições curtas (ou seja venda a descoberto) em diversos títulos, posições essas que são notadas pelos sinais negativos no valor do ponderador. Na tabela 16 temos as rendibilidades e os respectivos desvios-padrão das respectivas carteiras em análise.

Podemos ver que todas as carteiras têm rendibilidade diária negativa. Isto pode ser explicado porque o período em análise (de 3 de Janeiro de 2007 a 30 de Março de 2012) inclui a crise do subprime que começou nos Estados Unidos e se alastrou a todo o mundo, e também agora a crise de dívida soberana na União Europeia que levou muitos títulos a desvalorizarem-se acentuadamente.

Mas um olhar mais atento sobre os resultados empíricos obtidos mostra que a inclusão de futuros de commodities tem impactos positivos nas carteiras. No caso de a carteira ser constituída por títulos do PSI-20 esta possui uma rendibilidade diária de -0,3733% e um desvio-padrão de 0,9564%. Se incluirmos futuros de commodities o desempenho na carteira melhora, pois esta reduz o prejuízo ficando com uma rendibilidade de -0,2840% e diminui a sua volatilidade para 0,8030%. Com uma carteira composta por títulos dos índices de acções europeus estudados a situação é idêntica. Só com os índices a rendibilidade diária é de -0,2587% com um desvio padrão de 0,8450%. Incluindo commodities a rendibilidade sobe ligeiramente (apesar de continuar negativa) para -0,2490%, e o

desvio-padrão diminui para 0,7970%. Ou seja, nos dois casos a inclusão de commodities baixa o risco da carteira e melhora a rentabilidade (apesar de, e voltamos a referir, as rentabilidades eram negativas devido ao período da análise coincidir com a crise financeira que fez desvalorizar a maior parte dos mercados accionistas).

Uma última curiosidade é a de que os desempenhos de carteiras com índices de acções (que são diversificadas a nível internacional pois são índices de vários países) ter melhores desempenhos que as carteiras só com acções domésticas. Isto vai de encontro à literatura apresentada e analisada nessa secção no presente trabalho, a qual defendia a diversificação internacional.



Carteira A Peso na carteira	Activo
-2,557%	Altri
8,148%	Banif
3,121%	BCP
1,811%	BES
4,934%	BPI
6,912%	Brisa
-1,321%	Cimpor
6,004%	EDP
2,051%	EDP-R
-8,887%	JM
-6,874%	Galp
-0,990%	Mota-Engil
-0,632%	Portucel
10,467%	REN
11,130%	Semapa
2,873%	Sonae Ind.
-4,380%	Sonae
2,737%	Sonaecom
6,351%	Zon
4,680%	PT
15,230%	Ouro
-8,954%	Brent Oil
-5,745%	Café
10,564%	Soja
35,276%	Gás Natural
21,068%	Alumínio
-15,656%	Cobre
2,640%	Aço

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 15: Peso de cada activo na carteira A

Carteira B Peso na carteira	Activo
-7,1385%	Altri
22,6719%	Banif
5,8527%	BCP
2,7466%	BES
8,1461%	BPI
22,2641%	Brisa
-7,2655%	Cimpor
7,2885%	EDP
5,4022%	EDP-R
-26,7993%	JM
-16,5688%	Galp
-0,8236%	Mota-Engil
-1,8583%	Portucel
31,7160%	REN
21,3064%	Semapa
9,8594%	Sonae Ind.
-12,1471%	Sonae
6,2072%	Sonaecom
14,1170%	Zon
15,0232%	PT

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 16: Peso de cada activo na carteira B

Carteira C Peso na carteira	Activo
49,842%	PSI-20
-131,561%	DAX
34,198%	AEX
20,797%	CAC
40,495%	MIB
48,042%	FTSE
38,188%	IBEX

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 17: Peso do activo na carteira C

Carteira D	
Peso na carteira	Activo
0,108623705	Ouro
-0,109713658	Brent Oil
-0,030326823	Café
0,068176163	Soja
0,325862802	Gás Natural
0,226834912	Alumínio
-0,135037127	Cobre
0,031445092	Aço
0,254893468	PSI-20
-0,612461348	DAX
0,077173908	AEX
0,194174197	CAC
0,196116922	MIB
0,217065072	FTSE
0,187172716	IBEX

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 18: Peso do activo na Carteira D

Carteira	Rendibilidade	Desvio-padrão
A	-0,2840%	0,8030%
B	-0,3733%	0,9564%
C	-0,2587%	0,8450%
D	-0,2490%	0,7970%

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 19: Rendibilidade e Desvios-Padrão das carteiras

## **5. Conclusões, Limitações e Tópicos de Investigação Futura**

Este trabalho teve como principal objectivo averiguar a possibilidade de, que com a inclusão de futuros de commodities numa carteira composta por acções, poder-se diversificar o risco da carteira, tendo por base o investidor português. Como verificado na literatura que foi estudada e analisada neste trabalho já existem investigações idênticas mas a maior parte tem por base o investidor norte-americano. Apesar de também já existir literatura acerca desta temática com base no investidor europeu, essa mesma literatura tende a deixar de fora o mercado accionista português. Precisamente neste trabalho pretende-se fornecer uma resposta para o caso português, ou seja, tenta verificar-se, se algumas conclusões e ilações que foram obtidas para outros países se verificam também em Portugal, mais propriamente no mercado accionista português. Como muita da literatura usa para os seus estudos índices de acções, neste trabalho também fizemos uma análise utilizando os principais índices de acções da zona euro, mais o mercado londrino, cujo mercado de derivados contém os futuros das commodities que são de referência para o mercado português. Mas mantivemos o propósito de estudar a temática para as acções do mercado português.

Para proceder a esta análise recorreu-se aos designados “spanning tests” para averiguar se os futuros de commodities analisados trariam benefícios para a carteira do investidor. Isto para as 2 carteiras construídas, uma com as acções do mercado accionista português, e outra com os índices de acções. Para o primeiro caso, apenas 3 dos 8 futuros estudados é que traziam benefícios para a carteira do investidor. Eram os futuros do Brent, do Gás Natural, e do Aço. Todos os outros não eram significativos, mesmo o futuro do Ouro, apesar de este estar no caso limite. No caso das carteiras constituídas pelos índices europeus o panorama muda ligeiramente. Já são 5 os futuros de commodities que trazem benefícios estatisticamente significativos. São eles os futuros do Ouro, do Brent, da Soja, do Gás Natural do Aço.

Numa segunda fase da nossa análise procedemos à construção de carteiras de investimento, umas só com acções e outras incluindo commodities. Aqui também analisamos o caso do mercado accionista português com as 20 acções do PSI-20, e depois o caso dos índices de acções. Utilizando o modelo de Markowitz, procedemos à constituição de 4 carteiras, sendo que 2 incluíam os futuros de commodities. E em ambos os casos, e face aos resultados empíricos obtidos, a volatilidade da carteira medida pelo desvio-padrão desta diminui com a inclusão dos futuros, sendo que a rendibilidade melhora.

Como limitações a este trabalho podemos referir que o período em análise foi curto pois começa em 3 de Janeiro de 2007 e acaba em 30 de Março de 2012. São 5 anos de dados diários, mas que apanham a turbulência da crise financeira que desvalorizou os mercados accionistas mundiais e acaba por ter influência nos resultados, nomeadamente na fase da construção das carteiras. Isto porque como este período fica marcado pela descida das cotações das acções, isso culminou em rendibilidades das carteiras óptimas que se apresentaram negativas. Poder-se-á perguntar então que utilidade existe nestas carteiras, visto oferecerem rentabilidades negativas ao investidor. De facto nenhum investidor racional seria tentado a fazê-lo. Todavia, com este trabalho pretendeu-se chamar a atenção para os benefícios da diversificação internacional e com futuros de commodities. Todos sabemos o momento que Portugal e o seu mercado accionista enfrentam. A crise de dívida europeia e os sucessivos cortes do rating quer da república quer das próprias empresas tem levado a uma desvalorização constante dos seus títulos. O intervalo de tempo em análise apanhou precisamente este período de desvalorização que comprometeu as rendibilidades das carteiras, tal como foi possível mostrar pelos resultados obtidos.

Para futuras investigações neste tema seria interessante analisar mais futuros de commodities, incluindo commodities que não foram estudadas neste trabalho. Outro tópico a investigar a partir daqui seria o de utilizar uma

metodologia que permitisse definir se o benefício para a carteira vem da diminuição do risco da carteira ou se vem do aumento da rendibilidade.

## 6. Bibliografia

Abanomey, W.S., Mathur, I., (1999). "The hedging benefits of commodity futures in international portfolio construction." *Journal of Alternative Investments* 2, 51–62.

Abreu, M., Mendes, V., Santos, J.A.C. (2011) "Home Country Bias: Does Domestic Experience Help Investor Enter Foreign Markets" *Journal of Banking and Finance* 35, 2330-2340

Adams, Z., Füss, R., Kaiser, D. G., (2008) "Macroeconomic determinants of commodity

futures returns" In: Fabozzi, F. J., Füss, R., Kaiser, D. G. (Eds.), *The Handbook of Commodity Investing*. John Wiley & Sons, Hoboken, 87–113.

Ang, A., Bekaert, G., (2002). "International asset allocation with regime shifts" *Review of Financial Studies* 15, 1137–1187.

Ankrim, E. M., Hensel, C. R., (1993) "Commodities in asset allocation: A real-asset alternative to real estate" *Financial Analysts Journal* 49 (3), 20–29.

Anson, M., (1999). "Maximizing utility with commodity futures diversification". *Journal of Portfolio Management* 25, 86–94

Anson, M. J. P., Fabozzi, F. J., Jones, F. J., (2011) "The Handbook of Traditional and Alternative Investment Vehicles" John Wiley & Sons, Hoboken.

Asem, E., (2009) "Dividends and price momentum". *Journal of Banking and Finance* 33, 486–494.

Bae, K., Chan, K., & Ng, A. (2004). "Investibility and return volatility". *Journal of Financial Economics* 71, 239-263

- Bailey, W.B., Kumar, A., Ng, D., (2008) "Foreign investments of US' individual investors: causes and consequences" *Management Science* 54 (3), 443–459
- Barateiro, A., Bastardo, C. (2010) "Fundo Especial de Investimento- Commodities Agrícolas" Tese de Mestrado ISEG
- Basu, P., Galvin, W.T., (2011) "What Explains the Growth in Commodity Derivates?" *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 93(1), 37-48.
- Baxter, M., Jerman, U.J., (1997). "The international diversification puzzle is worse than you think". *American Economic Review* 87, 170-180
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2003). "Law, endowments, and finance" *Journal of Financial Economics*, 70, 137–181.
- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (1995). "Time-varying world market integration" *Journal of Finance*, 50, 403–444.
- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (2003). "Emerging markets finance" *Journal of Empirical Finance*, 10, 3–56.
- Bekaert, G., Harvey, C. R., & Lundblad, C. (2005). Does financial liberalization spur growth? *Journal of Financial Economics*, 77, 3–56.
- Bekaert, G., Harvey, C., & Ng, A. (2005). Market integration and contagion. *Journal of Business*, 78, 39–70.
- Belusova, J., & Dorfleitner, G. (2012) "On Diversification Benefits of Commodity from the Perspective of Euro Investor" *Journal of Banking and Finance*, forthcoming, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.05.003>
- Bodie, Z., Rosansky, V.I., (1980). "Risk and return in commodity futures". *Financial Analysts Journal* 36, 27–39.



Bodie, Z., (1983). "Commodity futures as a hedge against inflation". *Journal of Portfolio Management* 9, 12–17.

Büyüksahin, B., Haigh, M.S., Robe, M.A., (2010). "Commodities and equities: ever a "Market of one"?" *Journal of Alternative Investments* 12, 76–95

Campbell, J. Y., Lettau, M., Malkiel, B. G., & Xu, Y. (2001). Have individual stocks become more volatile? An empirical exploration of idiosyncratic risk? *Journal of Finance*, 56, 1–43.

Cao, B., Jayasuriya, S., Shambora, W., (2010) "Holding a commodity index fund in a globally diversified portfolio: A placebo effect?" *Economics Bulletin* 30, 1842–1851

Carpenter, C., (2011) "Commodity Assets at Record \$412 Billion in March" Barclays Says. Bloomberg News, <http://www.bloomberg.com/news/2011-04-20/commodity-assets-atrecord-412-billion-in-march-barclays-capital-says.html>, retrieved on 10 May 2011

Chan, K., Hameed, A., Tong, W., (2000) "Profitability of momentum strategies in the international equity markets". *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 35, 153–172.

Chen, J., Hong, H., (2002). "Discussion of momentum and autocorrelation in stock Returns" *Review of Financial Studies* 15, 565–573

Cheung, C.S., Miu, P., (2010) "Diversification Benefits of Commodity Futures", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 20, 451-474

Chiou, W. P. (2008). "Who benefits more from global diversification? An over-time perspective". *Research in Finance*, 24, forthcoming.

- Chiou, W. P. (2009). "Who benefits more from international diversification?" *Journal of International Financial Markets, Institutions, and Money*, 29, forthcoming.
- Chong, J., Miffre, J., (2010). "Conditional correlation and volatility in commodity futures and traditional asset markets". *Journal of Alternative Investments* 12, 61–75.
- Chuah, H. (2004). "Are international equity market co-movements driven by real or financial integration?" Duke University. Working Paper.
- Conover, C.M., Jensen, G.R., Johnson, R.R., Mercer, J.M., (2010). "Is now the time to add commodities to your portfolio?" *Journal of Investing* 19, 10–19.
- Cooper, I., Kaplanis, E., (1994) "Home bias in equity portfolios, inflation hedging, and international capital market equilibrium" *Review of Financial Studies* 7, 45–60.
- Coval, J.D., Moskowitz, T.J., 1999. "Home bias at home: Local equity preference in domestic portfolios". *Journal of Finance* 54, 2045–2073.
- Daskalaki, C., Skiadopoulos, G., (2011) "Should Investors Include Commodities in Their Portfolios After All? New Evidence" *Journal of Banking & Finance*, 35, 2606–2626
- De Roon, F. A., Nijman, T. E., & Werker, B. J. (2001). "Testing for mean–variance spanning with short sales constraints and transaction costs: The case of emerging markets" *Journal of Finance*, 56, 721–742.
- Domanski, D., Heath, A., (2007) "Financial investors and commodity markets" *BIS Quarterly Review*, March, 53–67.
- Edwards, F., Park, J., (1996) "Do managed futures make good investments?" *Journal of Futures Markets* 16, 475–517.

Erb, C.B., Harvey, C.R., (2006). "The strategic and tactical value of commodity futures" *Financial Analysts Journal* 62, 69–97.

Errunza, V., Hogan, K., Hung, M.-W., 1999. "Can the gains from international diversification be achieved without trading abroad?" *Journal of Finance* 54, 2075–2107.

ETF Securities, (2011) "Global Commodity" ETP Quarterly Report, Q1/2011. ETF Securities

Fortenbery, T.R., Hauser, R.J., (1990). "Investment potential of agricultural futures Contracts" *American Journal of Agricultural Economics* 72, 721–726

French, K.R., Poterba, J.M., 1991. "Investor diversification and international equity markets". *American Economic Review* 81, 222–226.

Galvani, V., Plourde, A., (2010) "Portfolio diversification in energy markets" *Energy Economics* 32, 257–268.

Geman, H., (2005). "Commodities and Commodity Derivatives: Modeling and Pricing for Agriculturals. Metals and Energy" John Wiley & Sons Ltd., Chichester

Georgiev, G., (2001). "Benefits of commodity investment" *Journal of Alternative Investments* 4, 40–48.

Gibson, R. C., (2004) "The rewards of multiple-asset-class investing" *Journal of Financial Planning* 17, 58–71.

Gorton, G., Rouwenhorst, K.G., (2006) "Facts and fantasies about commodity futures" *Financial Analysts Journal* 62, 47–68.

Graham, J.R., Harvey, C.R., Huang, H., (2005) "Investor competence, trading frequency, and home bias" NBER Working paper 11426.

Green, R. C., & Hollifield, B. (1992). "When will mean–variance efficient portfolios be well diversified?" *Journal of Finance*, 47, 1785–1809.

Grundy, B.D., Martin, J.S., (2001) "Understanding the nature of the risks and the source of the rewards to momentum investing" *Review of Financial Studies* 14, 29–78.

Harvey, C.R., 1995. "Predictable risk and returns in emerging markets" *Review of Financial Studies* 8, 773–816.

Huang, J., Zhong, Z., (2006) "Time-Variation in Diversification Benefits of Commodity, REITs and TIPS" Working Paper, The Pennsylvania State University, The Smeal College of Business.

Huberman, G., 2001. "Familiarity breeds investment" *Review of Financial Studies* 14, 659–680.

Huberman, G., Kandel, S., 1987. "Mean–variance spanning" *Journal of Finance* 42, 873–888.

Idzorek, T. M., (2007) "Commodities and strategic asset allocation. In: Till, H., Eagleeye, J. (Eds.), *Intelligent Commodity Investing: New Strategies and Practical Insights for Informed Decision Making. Risk Books*" London, 113–177.

Jagannathan, R., & Ma, T. S. (2003). "Risk reduction in large portfolios: Why imposing the wrong constraints helps?" *Journal of Finance*, 58, 1651–1683.

Jegadeesh, N., Titman, S., (1993) "Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency" *Journal of Finance* 48, 65–91.

Jegadeesh, N., Titman, S., (2001) "Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations" *Journal of Finance* 56, 699–721.

Jensen, G. R., Johnson, R. R. and Mercer, J. M., (2000) "Efficient use of commodity futures in diversified portfolios" *The Journal of Futures Markets* 20, 489–506.

Jensen, G. R., Johnson, R. R. and Mercer, J. M., (2002) "Tactical asset allocation and commodity futures" *The Journal of Portfolio Management* 28(4), 100–111

Kang, J., Stulz, R.M., (1997) "Why is there a home bias? An analysis of foreign portfolio equity ownership in Japan" *Journal of Financial Economics* 46 (1), 3–28.

Korajczyk, R.E., Sadka, R., (2004). "Are momentum profits robust to trading costs?" *Journal of Finance* 59, 1039–1082.

La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. (1998). "Law and finance". *Journal of Political Economy*, 106, 1113–1155.

La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. (2000). "Investor protection and corporate governance" *Journal of Financial Economics*, 58, 3–27.

Lesmond, D.A., Schill, M.J., Zhou, C., (2004) "The illusory nature of momentum profits" *Journal of Financial Economics* 71, 349–380.

Lewis, K.K., (1996). "What can explain the apparent lack of international consumption risk sharing?" *Journal of Political Economy* 104, 267–297.

Lewis, K., (1999). "Trying to explain home bias in equities and consumption" *Journal of Economic Literature* 37, 571–608

Li, K., (2004). "Confidence in the familiar: An international perspective" *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 39, 47–68.

Li, K., Sarkar, A., & Wang, Z. (2003). "Diversification benefits of emerging markets subject to portfolio constraints" *Journal of Empirical Finance*, 10, 57–80.

Markowitz, H. (1952). "Portfolio selection" *Journal of Finance*, 7, 77–91.

- Marshall, B.R., Cahan, R.H., Cahan, J.M., (2008) "Can commodity futures be profitably traded with quantitative market timing strategies?" *Journal of Banking and Finance* 32, 1810–1819.
- Maslakovic, M., (2011) "Commodities Trading March 2011" *Financial Market Series*, TheCityUK, London.
- Miffre, J., Rallis, G., (2007) "Momentum strategies in commodity futures markets" *Journal of Banking and Finance* 31, 1863–1886.
- Moskowitz, T.J., Grinblatt, M., (1999) "Do industries explain momentum?" *Journal of Finance* 54, 1249–1290.
- Nicolosi, G., Peng, L., Zhu, N., (2009) "Do individual investors learn from their trading experience?" *Journal of Financial Markets* 12 (2), 317–336.
- Nijman, T. E., Swinkels, L. A. P., (2008) „Strategic and tactical allocation to commodities for retirement savings schemes" In: Fabozzi, F. J., Füss, R., Kaiser, D. G. (Eds.), *The Handbook of Commodity Investing*. John Wiley & Sons, Hoboken, 522–547.
- Novomestky, F. (1997). "A dynamic, globally diversified, index neutral synthetic asset allocation strategy" *Management Science*, 43, 998–1016.
- Obstfeld, M., (1994). "Risk-taking, global diversification, and growth" *American Economic Review* 84, 1310–1329
- Odean, T., (1999) "Do investors trade too much?" *American Economic Review* 89, 1279–1298.
- Pástor, L., & Stambaugh, R. (2000). "Comparing asset pricing models: An investment perspective" *Journal of Financial Economics*, 56, 335–381.
- Rouwenhorst, G., (1998) "International momentum strategies" *Journal of Finance* 53, 267–284

Rowland, P.F., Tesar, L.L., (2004) "Multinationals and the gains from international diversification" *Review of Economic Dynamics* 7, 789–826.

Satyanarayan, S., Varangis, P., (1996) "Diversification benefits of commodity assets in global portfolios" *The Journal of Investing* 5(1), 69–78.

Scherer, B, He, L, (2008) "The diversification benefits of commodity futures indexes: A mean-variance spanning test" In: Fabozzi, F. J., Füss, R., Kaiser, D. G. (Eds.), *The Handbook of Commodity Investing*. John Wiley & Sons, Hoboken, 241–265.

Silvennoinen, A., Thorp, S., (2010) "Financialization, Crisis and Commodity Correlations Dynamics" Working Paper, Queensland University of Technology.

Statman, M., & Scheid, J. (2005). "Global diversification" *Journal of Investment Management*, 3, 53–63.

Strong, N., Xu, X., (2003) "Understanding the equity home bias: evidence from survey Data" *Review of Economics and Statistics* 85 (2), 307–312

Stulz, R.M., (1981) "On the effects of barriers to international investment" *Journal of Finance* 36, 923–934.

Stulz, R. M., & Williamson, R. (2003). "Culture, openness, and finance". *Journal of Financial Economics*, 70, 313–349.

Szakmary, A.C., Shen, Q., Sharma, S.C., (2010) "Trend-following strategies in commodity futures: A re-examination" *Journal of Banking & Finance*, 34, 409–426

Tang, K., Xiong, W., (2010) "Index Investment and Financialization of Commodities" Working Paper, Princeton University, Renmin University of China

Vissing-Jorgensen, A., (2003) "Perspectives on behavioral finance: Does 'irrationality' disappear with wealth?" *Evidence from Expectations and Actions*. NBER Macroeconomics Annual.

Woodard, J. D., (2008) "Commodity futures investments: A review of strategic motivations and tactical opportunities" In: Fabozzi, F. J., Füss, R., Kaiser, D. G. (Eds.), *The Handbook of Commodity Investing*. John Wiley & Sons, Hoboken, 56–87.

You, L., Daigler, R. T., (2010) "A Markowitz Optimization of Commodity Futures Portfolios" Working Paper, Texas State University-San Marcos, University of Alaska Anchorage, Florida International University.



## Anexo

Descrição dos Contractos de Futuros		
Commodity	Quantidade por Contracto	Divisa
Ouro	100 onças	US dollar
Brent	1000 Barris	US dollar
Cobre	25 Toneladas	US dollar
Café	37500 libras de peso	US dollar
Soja	5000 dushels	US dollar
Alumínio	25 Toneladas	US dollar
Gás Natural	10000 MMBTu	US dollar
Aço	65 Toneladas	US dollar

Fonte: Elaboração Própria com os dados Recolhidos

Tabela 20: Descrição dos contractos de Futuros das Commodities.